



Instituto Politécnico de Tomar

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Filipe Manuel Vicente Nunes

**Estágio na Torrejana, S.A.:
Manutenção e Controlo de
Qualidade Linha de Embalamento**

Relatório de Estágio

Orientado por:

Professor Doutor Manuel Barros - Instituto Politécnico de Tomar

Engenheiro José Sá Pires - Fábrica Torrejana, S.A.

Relatório de Estágio
apresentada ao Instituto Politécnico de Tomar
para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção
de grau Mestre em Engenharia Eletrotécnica

Dedico este trabalho à minha esposa Ana
e ao meu filho Afonso
por todo apoio que me deram durante mais esta etapa.

RESUMO

O relatório que se segue descreve a experiência de nove meses de estágio adquirida no Departamento de Produção, mais concretamente no Sector de Embalamento da empresa FT (Fábrica Torrejana, S.A.), no término do curso de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica.

Pretende-se essencialmente mostrar o funcionamento do dia a dia neste sector da empresa, nomeadamente o tipo de situações confrontadas diariamente (manutenção, controlo de qualidade), nas quais é necessária uma intervenção imediata.

No decorrer do relatório, através de situações diárias, procura-se mostrar como a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo deste mestrado, foram úteis no desenvolvimento das minhas funções.

Para um mais fácil entendimento do modo de trabalho deste sector de embalamento, será descrito ao longo deste relatório, de forma pormenorizada, não só as minhas diversas funções, como também casos práticos de avarias e respetivas resoluções, como é exemplo o software (Pack Vision) por mim desenvolvido com o objetivo de melhorar a qualidade do produto final e assim melhorar a satisfação do cliente.

Palavras-chave: manutenção, controlo de qualidade, Pack Vision, intervenção imediata, resoluções

ABSTRACT

The following report describes the nine-month internship experience in the Production Department, specifically in the Packaging Sector of Fábrica Torrejana, SA (FT), as means of completing the Master Course in Electrical Engineering.

It primarily intends to show the daily working life in this sector of the company, including typical everyday situations (maintenance, quality control) that arise and to which immediate intervention is required. Thus, the aim of the report is to demonstrate the usefulness and value of the acquired knowledge during the master course lessons for the performance of the tasks demanded on this job.

For an easier understanding of the working tasks in this sector, this report will describe in detail not only my various roles, but also practical cases and their resolutions, as exemplified by the (Vision Pack) software, developed with the goal of improving the quality of the final product and thus improve customer satisfaction.

Keywords: maintenance, quality control, Vision Pack, immediate intervention, resolutions

AGRADECIMENTOS

Gostaria inicialmente de agradecer o apoio aos meus dois orientadores, professor Doutor Manuel Barros e ao Engenheiro José Pires pelo apoio que me deram ao longo da realização deste estágio.

Foi na Escola Superior de Tecnologia de Tomar, integrada no Instituto Politécnico de Tomar, que durante os últimos cinco anos adquiri todos os conhecimentos possíveis para realizar este estágio e evidenciar um bom trabalho, por isso, fica desde já os agradecimentos a todos os professores que contribuíram para a minha formação, enquanto futuros profissionais da área da Engenharia Electrotécnica.

Obrigado também à empresa FT (Fábrica Torrejana, S.A), por me dar oportunidade de realizar o estágio e aos meus colegas do sector de Embalamento por me terem apoiado ao longo destes meses.

Os restantes agradecimentos distribuem-se por todos aqueles que não participaram diretamente na realização deste estágio, mas que constituíram a base de apoio psicológico imprescindível. Especialmente, ao colega Carlos Martinho.

À família, pela sua constante presença ao longo deste período, com a demonstração de um apoio incansável, e transmissão de segurança e muita força.

E a todos os outros que não estão aqui mencionados, mas que não foram esquecidos, mais uma vez, os meus sinceros agradecimentos.

Índice Geral

Índice de Figuras	xv
Lista de Abreviaturas e Siglas	xvii
1. Introdução	1
1.1 Apresentação da empresa Fábrica Torrejana.....	2
1.2 Fábrica Torrejana.....	4
1.3 Certificações	5
1.4 Estrutura do Relatório.....	6
2. Linha de Embalamento FT	7
2.1 Enquadramento	7
2.2 Descrição dos equipamentos da linha de embalamento	12
3. Estágio na FT.....	21
3.1 Programa de Reconhecimento de Garrafas	22
3.2 Manutenção	29
3.2.1 Processamento/Gestão de Avarias.....	29
3.2.2 Intervenções na máquina Sopradora " <i>KSB 4L</i> "	30
3.2.3 Intervenções na Máquina Enchedora.....	34
3.2.4 Intervenção Rotuladora Linha 1	35
3.2.5 Intervenção Aplicador de Filme	37
3.2.7 Intervenção no Compressor " <i>Kaeser CSDX 137/14Bar</i> "	40
3.3 Gestão da Qualidade	41
4 Conclusão	45
5 Bibliografia.....	47
6 Anexos	49
Anexo 6.1 Ficha de Especificações do Produto	51

Anexo 6.2 Ficha de Controlo de Qualidade	52
Anexo 6.3 -Equipamentos no Sector de Embalamento	53
Anexo 6.4- Plano de Manutenção Preventiva Sopradora <i>KSB 4L</i>	56
Anexo 6.5 - Ordem de Trabalho Reparação da Enchedora	57
Anexo 6.6 - Separação de Resíduos	58
Anexo 6.7 -Código do programa desenvolvido " <i>Pack Vision</i> "	59

Índice de Figuras

Fig 1- Instalações da FT (Fonte FT)	3
Fig 2 - Sector de Embalamento (Fonte FT)	4
Fig 3-Organograma da empresa FT (Fonte FT)	7
Fig 4 -Diagrama do processo Linha 1 (Fonte FT)	8
Fig 5 -Pré-formas 22g e 30g	9
Fig 6 -Garrafa produzida com pré-forma 22g amarela.....	9
Fig 7 -Pré-formas 54g, 62g e 82g	10
Fig 8 -Garrafão verde produzido com pré-forma 82g verde	10
Fig 9 -Diagrama do Processo linha 2 (Fonte FT)	11
Fig 10 -Sopradora "KSB 4L"	13
Fig 11 -Enchedora de 12 bicos "Kosme Weighblock 12/1080 4/360P"	14
Fig 12 -Enchedora 8 bicos "Kosme Weighblock 8/720 4/360"	14
Fig 13- Rotuladora linha 1 "Kosme Hot Melt Extra HM 6/720"	15
Fig 14 -Marcador das garrafas a Laser "3320 Advantage Oracle"	16
Fig 15 -Aplicador de Filme "Atlanta Ambra M"	17
Fig 16 -Braço Robô "Fanuc Robot KR4" (esquerda), cabeças para diversos tipos de paletização (direita)	17
Fig 17 - Divisor de garrafas "Kosme Divipack B 1S"	18
Fig 18 -Encartonadora "Atlanta Giotto tipo 25"	18
Fig 19 -Meios para manuseamento de produtos	19
Fig 20 -Fluxograma representativo do programa "Pack Vision"	23
Fig 21 - Ambiente de desenvolvimento <i>Forms</i>	25
Fig 22 -Ambiente de desenvolvimento código.....	25
Fig 23 -Captura de imagem de um pack não conforme receita 1litro	26
Fig 24 -Captura de imagem de um pack conforme receita 1litro	26
Fig 25 .Captura de imagem de um pack conforme receita 5 litros.....	27
Fig 26 -Captura de imagem de um pack conforme, receita 3litros.....	27
Fig 27- Câmara utilizada para captar imagens	28
Fig 28 -Captura de imagem de um pack não conforme, receita 3 litros.....	28
Fig 29 -Pinças que transportam as pré-formas dos fornos para o molde.....	31

Fig 30 -Barra que posiciona as pré-formas.....	32
Fig 31 -Resistências do forno danificadas (esquerda), deposito do forno cheio com pré-formas (direita)	32
Fig 32 -Cilindro pneumático que permite subir o fundo do molde	34
Fig 33 -Placa de comunicação de dados CAN substituída, as fichas a verde correspondem aos cabos substituídos.....	35
Fig 34 -Sistema de funcionamento do Sem-fim	36
Fig 35 -Entrada de produto enroladora de packs	37
Fig 36 -Ficha de sensor danificado.....	38
Fig 37 - Sensor ventosa recolhida	39
Fig 38 -Braço robô não pára na posição correta (esquerda), erro apresentado pelo sistema do braço robô (direita)	39
Fig 39 -Cardan danificado	40
Fig 40 -Localização do Cardan substituído	41
Fig 41 -Visualização de stocks PHC	42

Lista de Abreviaturas e Siglas

Bar- unidade de pressão

CAN- (Controller Area Network) Protocolo de Comunicação de dados

FT - Fábrica Torrejana, S.A.

g- grama

HSST - Higiene e Segurança no Trabalho

PET- polímero termoplástico

PLC- (*Programmable logic controller*) Controlador Lógico Programável

UE- União Europeia

1. Introdução

O presente relatório centra-se no estágio desenvolvido na empresa FT (Fábrica Torrejana, S.A.), o qual pretende evidenciar as atividades desenvolvidas com a aplicação dos conhecimentos adquiridos no curso de Mestrado em Controlo e Eletrónica Industrial, leccionado na Escola Superior de Tecnologia de Tomar.

O estágio decorreu na Fábrica Torrejana situada nos Riachos, Torres Novas, no período de 15 de Janeiro a 31 de Outubro do ano 2014. O objetivo principal deste estágio é aproximar o estudante ao mundo do trabalho, para que adquira experiência no mercado laboral.

A escolha da empresa FT para a realização do estágio, deve-se ao facto de ser o meu atual local de trabalho e de pretender demonstrar as mais valias do conhecimento adquirido no decorrer do mestrado e por ser uma empresa em constante crescimento e desenvolvimento.

Este sector é responsável pela realização do embalamento de óleos alimentares e azeites e de fazer a sua expedição para os clientes.

As minhas principais funções são:

- Assegurar a manutenção neste sector, tendo o apoio do Engº José Pires responsável pela manutenção da FT, planeando e realizando manutenções preventivas, intervenções com carácter corretivo e verificar se todos os técnicos ou operadores na realização de tarefas de manutenção cumprem com todas as regras descritas no procedimento de apoio á manutenção;
- Supervisionar a produção em linha, verificando se todos os requisitos do produto estão a ser satisfeitos, conforme indicado na ficha de especificação de produto (ver exemplo no anexo 6.1) e conforme a instrução "IP.PRO.EMB.11.1" que se encontra no anexo 6.2;
- Apoiar o Departamento de Qualidade nos aspetos referentes a este sector, no item anterior já descrevi alguns elementos ligados com a qualidade mais diretamente ao processo produtivo do produto. Para além disso é necessário manter o sector bem limpo, arrumado, fazer cumprir todas as regras de higienização visto que se trata de

um sector alimentar, cumprir com todas as instruções de trabalho existentes para este sector;

- Responsável pela gestão dos stocks de material de embalamento e produto produzido, esta já era uma função que tinha antes de iniciar o estágio e que se interliga com os últimos dois pontos descritos anteriormente. É através de uma boa gestão de stocks que se consegue fazer uma rastreabilidade rigorosa ao produto final, mantendo os lotes de todos os produtos atualizados e verificar diariamente se os materiais de embalamento e o produto a embalar (azeites, óleos) condizem com o que existe em stock e se está conforme. Para facilitar todo este controlo é utilizado o software PHC¹

As três últimas funções não estão ligadas diretamente a área de formação, mas para a realização destas necessitam de alguém com formação e que seja responsável.

1.1 Apresentação da empresa Fábrica Torrejana

As instalações da FT foram adquiridas pela atual administração em finais de 2002 e remontam a 1929 quando foram concebidas para o funcionamento da Fábrica Torrejana de Azeites [1]. Na figura 1 encontra-se representadas as instalações no momento.

¹ PHC- software de Gestão utilizado pela empresa.



Fig 1- Instalações da FT (Fonte FT)

Após uma análise de oportunidades, a administração optou pela implementação de uma fábrica de produção de biodiesel. Para o efeito, foi constituída, em abril de 2004, a Fábrica Torrejana de Biocombustíveis, S.A., que visava a produção e comercialização de biodiesel e no mês seguinte deu-se início à sua atividade. O arranque da unidade de produção de biodiesel, decorreu em janeiro de 2006, tornando a Fábrica Torrejana de Biocombustíveis, S.A. pioneira na produção de biodiesel em Portugal.

Com a unidade de biodiesel a produzir em pleno, e tendo por base uma política de investimento cuidada assente em estudos de mercado, a administração optou pela introdução em novos mercados propondo-se à produção e comercialização de óleos alimentares e azeites, indo ao encontro das raízes da FT. Com este intuito, arrancou em 2008 com o projeto de duas refinarias. Uma delas visava a refinação de óleos alimentares, e teve início de produção em novembro de 2009, a outra visava a refinação de azeites e teve início de produção em dezembro de 2010.

Com um novo âmbito, a empresa deparou-se com a necessidade de alterar a sua designação social tendo sido constituída, em abril de 2010, a Fábrica Torrejana, S.A..

O mais recente investimento na FT deu-se com a implementação e arranque, em maio de 2011, de uma unidade de embalamento de óleos alimentares e azeites (ver figura 2).



Fig 2 - Sector de Embalamento (Fonte FT)

1.2 Fábrica Torrejana

A FT produz biodiesel e óleos alimentares a partir de óleos vegetais (óleo de soja cru, óleo de colza cru, óleo de girassol cru e oleína de palma). Relativamente aos azeites comercializados pela FT, estes podem ser virgem, virgem extra ou refinados a partir da refinação de azeites lampantes.

Os óleos vegetais e azeites lampantes recebidos sofrem inicialmente um processo de neutralização que consiste num tratamento químico, onde as adições consecutivas de ácido fosfórico e de soda removem acidez livre, fósforo, humidade e impurezas do óleo cru ou azeite lampante. Deste processo obtém-se óleo neutro, para a produção de biodiesel e óleos refinados e azeite neutro para produção de azeite refinado.

Para a produção de biodiesel, o óleo neutro sofre uma transesterificação com metanol, na presença de metilato de sódio. Os metil ésteres obtidos sofrem posteriormente um processo de purificação com vista à obtenção de biodiesel que cumpra com a especificação em vigor (EN14214 e suas alterações), assim como o subproduto da reação em causa, a glicerina. Ambos são finalmente expedidos a granel.

Para a produção de óleo ou azeite refinados, os correspondentes neutros obtidos pela neutralização sofrem um processo de refinação, passando por etapas de branqueamento e desodorização, com vista à eliminação de quaisquer contaminantes, cor e odores. Após o processo de refinação são constituídos lotes de óleo refinado e lotes de azeite.

Após constituição dos lotes de óleo refinados ou azeite, estes podem ser expedidos a granel ou embalados, nas várias modalidades em vigor na empresa, na sua unidade de embalamento.

1.3 Certificações

A FT é certificada pelas seguintes normas:

- NP EN ISO 9001:2008 [2], certificação que descreve que o sistema de gestão de qualidade da empresa FT cumpre com os standards internacionais de referência.
- ISO/IEC Guide 65 IFS [3], esta certificação garante que a empresa FT cumpre com todos os requisitos de segurança alimentar, podendo desta forma dar uma resposta concreta e forte para as altas expectativas de qualidade e segurança dos seus clientes.
- ISCC(International Sustainability Carbon Certification)[4], certificação que reconhece que a FT cumpre com todos os parâmetros obrigatórios para todos os países membros da

UE(União Europeia) para a produção e processamento de biomassa sustentável na diretiva Energias Renováveis (RED) (UE-RL 2009/28 / CE).

1.4 Estrutura do Relatório

No capítulo 1 será descrito as funções atribuídas enquanto a realização do estágio e será apresentada a empresa FT.

O capítulo 2, apresenta detalhadamente os processos de produção realizados nas duas linhas de embalamento existentes e serão descritos os equipamentos principais na produção.

O capítulo 3, descreve todas as tarefas realizadas ao longo do estágio, que se dividem em três grupos:

- O desenvolvimento de um programa que irá permitir catalogar se um pack de um determinado produto está conforme ou não, analisando a quantidade de garrafas contidas nele através de um sistema de visão;
- A área de manutenção, que apresenta os tipos de manutenção utilizadas na empresa FT e algumas das intervenções de manutenção corretiva efetuadas por mim;
- A gestão da qualidade, descrevo as minhas funções e as tarefas realizadas para garantir que a politica de qualidade da empresa é cumprida.

No capítulo 4 será descrito as conclusões retiradas ao longo do estágio.

2. Linha de Embalamento FT

Neste capítulo será descrito de forma mais pormenorizada e sintetizada o sector de embalamento, nomeadamente o processo de embalamento e o principal equipamento que o compõe, para que seja mais fácil o entendimento.

2.1 Enquadramento

A empresa está dividida em vários departamentos como é possível visualizar no organograma representado na figura 3, contudo, o trabalho desenvolvido ao longo deste estágio decorreu no departamento de produção, mais concretamente no sector de embalamento.

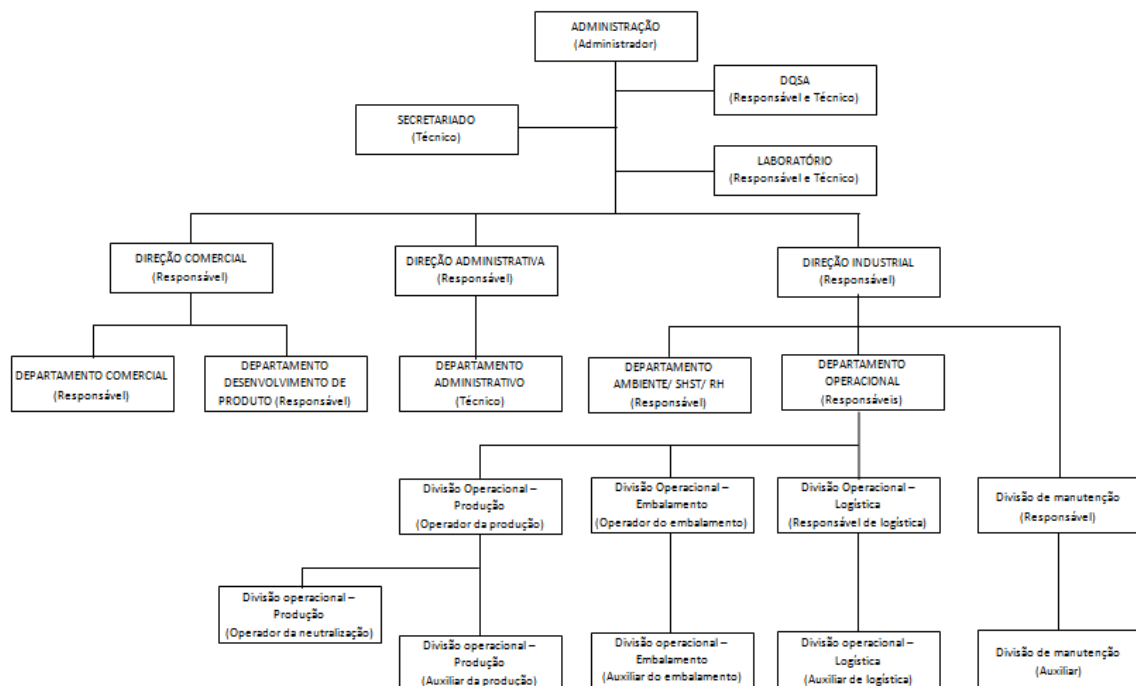


Fig 3-Organograma da empresa FT (Fonte FT)

O embalamento é composto por duas linhas de embalamento. A linha número 1 é direccionada para enchimento de garrafas de 1 litro e para garrafas 3 e 5 litros em PET, esta linha tem capacidade de enchimento de 6000 Litros hora. Na figura 4 está representado o diagrama de blocos com o processo desta linha.

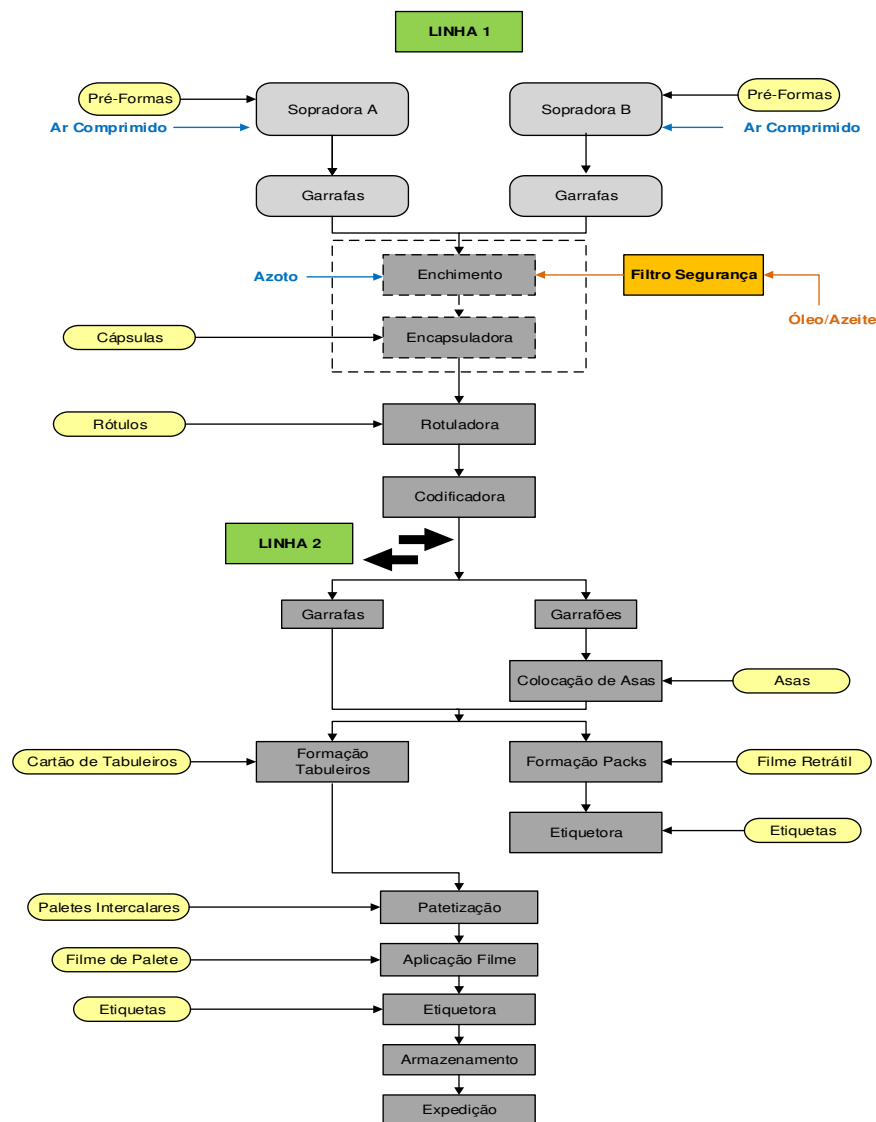


Fig 4 -Diagrama do processo Linha 1 (Fonte FT)

O início de qualquer produto em PET dá-se com a sopro de pré-formas na figura 5 estão representadas pré-formas de 22, 30 gramas de diversas cores que iram dar origem às garrafas de 0.75 ou 1 litro (ver figura 6). A figura 7 ilustra pré-formas de 54g, 62g e 82g de várias cores utilizadas para produzir garrações de 3 ou 5 litros, na figura 8 está ilustrado o exemplo de um garrafão de 5 litros.



Fig 5 -Pré-formas 22g e 30g



Fig 6 -Garrafa produzida com pré-forma 22g amarela



Fig 7 -Pré-formas 54g, 62g e 82g



Fig 8 -Garrafão verde produzido com pré-forma 82g verde

A linha número 2 é direccionada para enchimento de produto em vidro, podendo também encher garrafas de 0,75 e 1 litro PET, esta tem capacidade para encher 3500 litros hora. Na figura 9 está representado o diagrama do processo para esta linha.

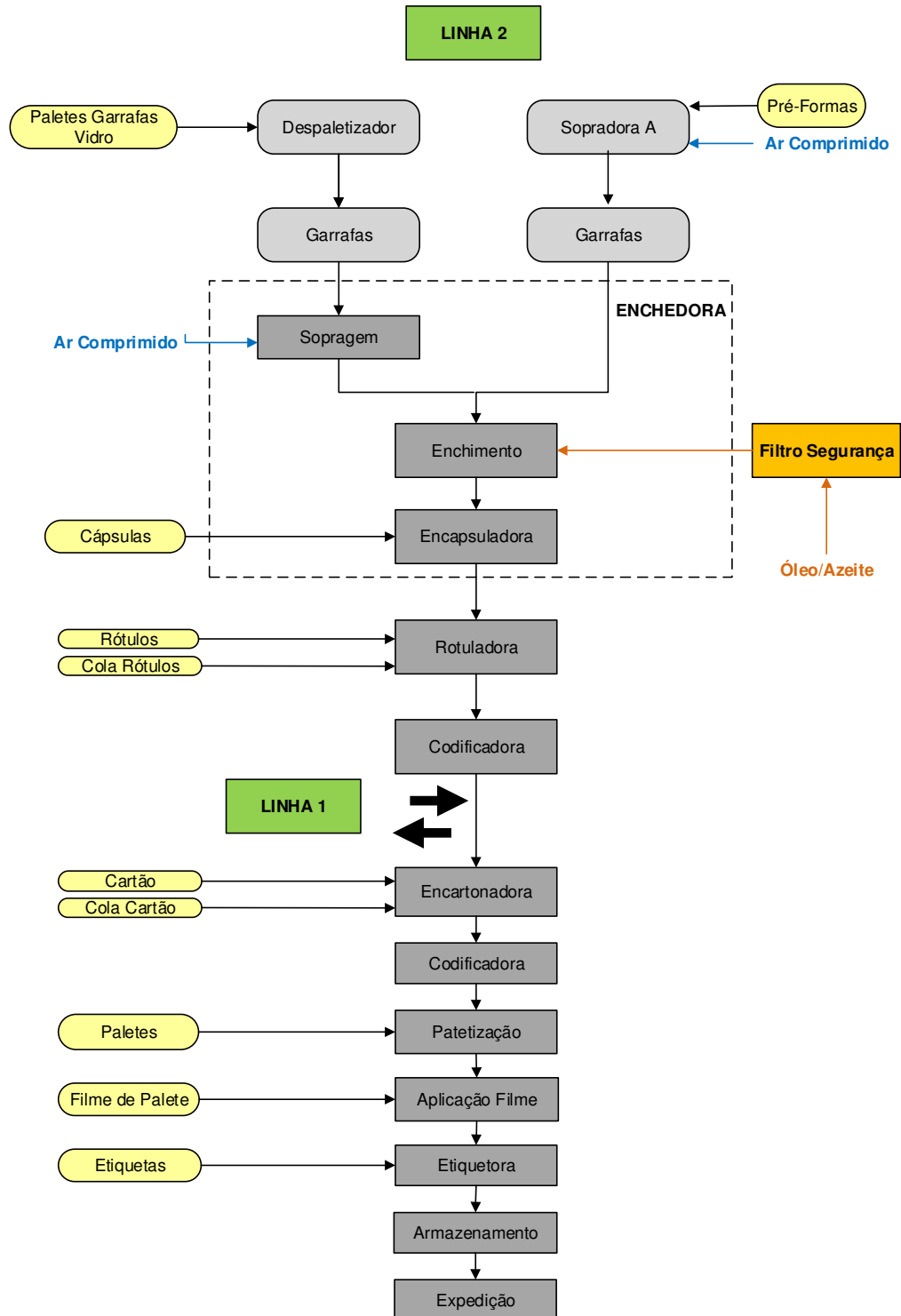


Fig 9 -Diagrama do Processo linha 2 (Fonte FT)

De seguida serão apresentadas os principais equipamentos que compõem as linhas de embalamento, no anexo 6.3 é apresentada a disposição dos diversos equipamentos dentro do embalamento e uma lista com todos os equipamentos neste sector.

2.2 Descrição dos equipamentos da linha de embalamento

Sopradoras Kosme 4L e 2XL

A sopradora Kosme 4L[5] representada na figura 10 tem capacidade de soprar 6500 garrafas de 1 litro por hora, este tipo de sopradora recebe a pré-forma na estrela de entrada e transporta-a através de um transportador, esta passa por 6 módulos de resistências de aquecimento, cada um configurado com a temperatura correta para o formato em uso. No fim deste circuito são retiradas 4 pré-formas de cada vez através de umas pinças e são colocadas no molde, neste será aplicado dois tipos de sopro, o primeiro sopro entre 5 e 8 bar e um segundo entre os 35 e 37 bar. Esta máquina é composta por diversos sistemas mecânicos e eletrónicos. A sopradora 2XL é em tudo igual à 4L, a única diferença é que produz garrafões de 3 e 5 litros.



Fig 10 -Sopradora "KSB 4L"

Enchedora

Através da enchedora é possível encher e capsular garrafas/garrações, esta permite encher até 6000 litros de produto, o movimento de transporte das garrafas e a tapadora funcionam sincronizados através de rodas dentadas que estão ligadas a um motor elétrico. O enchimento é realizado através de 12 bicos caso seja na enchedora da linha 1 (ver figura 11) e por 8 bicos caso seja na enchedora da linha 2 (ver figura 12) acionados por electroválvulas.

As electroválvulas são comandadas pelo PLC, a quantidade de produto a colocar em cada garrafa é dada por células de peso que comunicam com o PLC, toda a comunicação de dados entre as células, electroválvulas e o PLC é realizada através do protocolo CAN OPEN.



Fig 11 -Enchedora de 12 bicos "Kosme Weighblock 12/1080 4/360P"



Fig 12 -Enchedora 8 bicos "Kosme Weighblock 8/720 4/360"

Rotuladora

A rotuladora representada na figura 13, como o nome indica permite rotular as garrafas, esta máquina pode funcionar de duas formas. Com rótulo autocolante, a garrafa dá entrada e o rótulo a ser colocado já contém cola, ou através de rótulo simples, onde a garrafa é encostada numa determinada posição no rolo com cola, de seguida puxa o rótulo do porta-rótulos e gira 360 graus ficando colada em ambos os lados.



Fig 13- Rotuladora linha 1 "Kosme Hot Melt Extra HM 6/720"

Laser

O laser representado na figura 14, permite realizar a marcação dos lotes e validade das garrafas através de laser a uma velocidade de 6000 garrafas hora.



Fig 14 -Marcador das garrafas a Laser "3320 Advantage Oracle"

Aplicador de filme

O aplicador de filme representado na figura15, permite acondicionar o produto em packs, conforme a receita escolhida. Funciona da seguinte forma, o produto dá entrada através de um tapete, este é separado conforme a quantidade que se quer por pack através da abertura e fecho da entrada, de seguida o produto é acumulado até que o número de linhas seja o pretendido, quando estiver completo é acionada a abertura de produto e colocado o filme. Por fim dá entrada dentro de um forno a ± 130 graus de temperatura que irá ajustar todas as garrafas ao filme e desta forma finalizar o pack.



Fig 15 -Aplicador de Filme "*Atlanta Ambra M*"

Braço Robô "*Fanuc Robot KR4*"

No final da linha número 1 existe um braço robô (ver figura 16) que permite fazer a paletização do produto conforme a receita escolhida. Este robô move-se em três eixos, X, Y e Z, e a comunicação de dados entre os sensores, motores e o PLC é feita através do protocolo *Profibus*.



Fig 16 -Braço Robô "*Fanuc Robot KR4*" (esquerda), cabeças para diversos tipos de paletização (direita)

Divider

O Divider (ver figura17) permite fazer a divisão de garrafas em várias linhas, para a encartonadora no caso da linha 2 ou no caso do Divider da linha 1 para a paletização no formato tabuleiros 80x1litro.

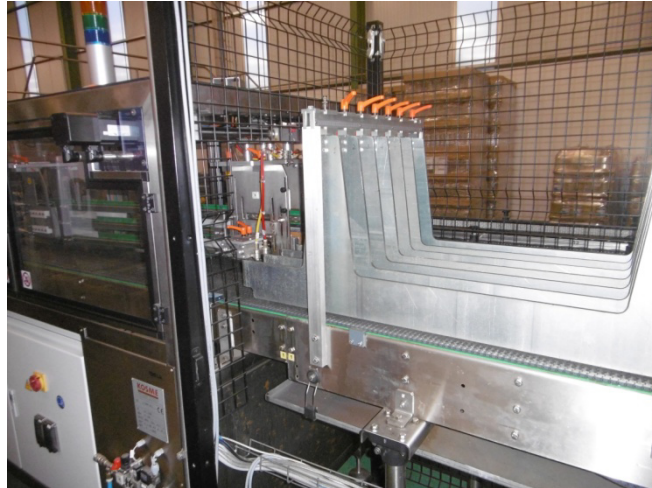


Fig 17 - Divisor de garrafas "*Kosme Divipack B 1S*"

Encartonadora

Através desta máquina representada na figura 18, é possível embalar as garrafas em caixas de cartão, esta máquina é composta principalmente por elementos mecânicos, tendo apenas sensores para detetar algumas anomalias na entrada do produto e controlar se a caixa está fechada corretamente.



Fig 18 -Encartonadora "*Atlanta Giotto tipo 25*"

Empilhadores

O manuseamento de todos os produtos é feito através de máquinas com tração elétrica, representados na figura 19.



Fig 19 -Meios para manuseamento de produtos

3. Estágio na FT

Neste capítulo serão descritas as atividades que realizei durante o estágio no sector de embalamento, estas podem-se dividir em duas áreas distintas, a realização e o planeamento da manutenção, sendo esta mais relacionada com a minha formação e o apoio no controlo de qualidade mais ligada com as minhas funções dentro da empresa.

Como já foi descrito anteriormente eu sou funcionário da empresa, iniciei funções em Abril de 2012. Desempenho diversas funções desde operador de máquinas, responsável de turno de trabalho, gestor de stocks, apoio ao controlo de qualidade e realizo a manutenção dos diversos equipamentos do sector de embalamento. No tempo que decorreu já efetuei diversas formações, em diferentes áreas como por exemplo:

- Formações sobre Higiene e Segurança no trabalho, pela empresa MediSigma;
- Formação para realizar auditorias internas, tendo como base a norma ISO9001, pela empresa CTIC
- Formação de Prova de Azeite Virgem Extra nível1, na Universidade Técnica de Lisboa
- Formação de Primeiros Socorros pelos Bombeiros de Torres Novas
- Formação em Sopragem de garrafas/garrações, pela empresa Kosme

O subcapítulo 3.1 refere-se a uma aplicação que desenvolvi para melhorar a qualidade do produto da empresa, permitindo reduzir a probabilidade de existir produto a menos dentro dos packs. Nos subcapítulos 3.2 e 3.3 irei dar a conhecer as tarefas que realizei durante o estágio e às quais me comprometi, aquando aceitei o mesmo.

3.1 Programa de Reconhecimento de Garrafas

A FT necessitava de resolver uma falha relativa ao acondicionamento do produto em packs e em caixas, ou seja, a falta de produto dentro dos packs ou dentro das caixas.

Desta forma, é necessário a existência de um colaborador para verificar visualmente se a quantidade de garrafas em cada pack é a indicada, contudo, o problema continua a acontecer.

Após a análise do problema foram encontradas duas soluções, a implementação de um sistema, onde se iria pesar todos os packs ou um sistema de visão por computador que permitisse estudar a composição de cada pack e verificar se este tem a quantidade correta de garrafas.

A segunda solução foi a escolhida, desta forma não será necessário alterar o sistema de transporte dos packs até ao paletizador. O sistema está concebido para packs 12x1 litro, 4x3 litros e 2x5 litros utilizando tampa vermelha e será colocado depois da enroladora de filme. Na figura 20 está representado o fluxograma do programa desenvolvido.

O sistema irá funcionar num computador. Caso exista um pack não conforme será acionada a paragem da máquina enroladora de filme e será acionado um alarme sonoro e um luminoso, de forma a chamar a atenção do colaborador.

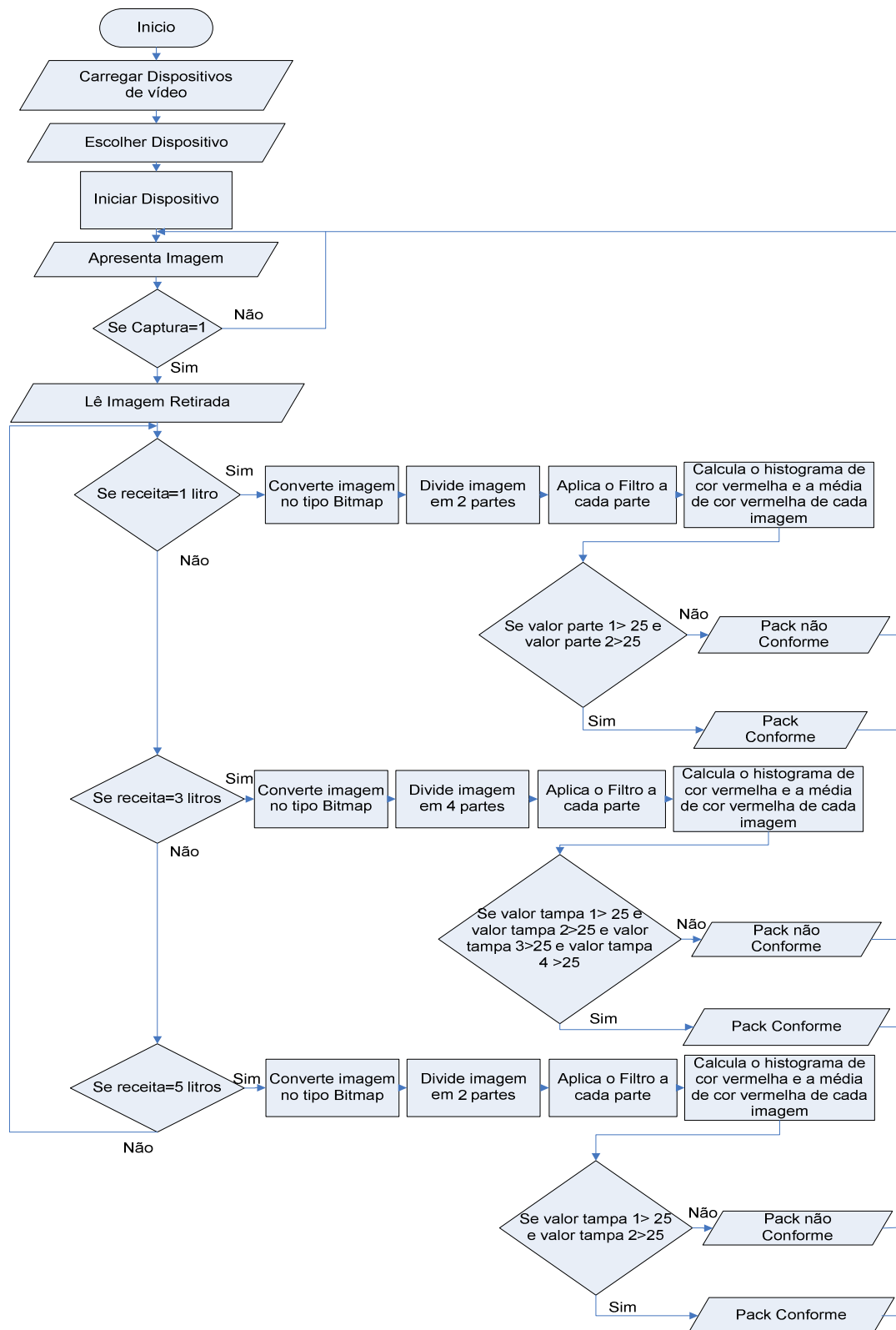


Fig 20 -Fluxograma representativo do programa "Pack Vision"

O sistema começa por detetar todos os dispositivos de vídeo instalados no computador, o utilizador deverá escolher o dispositivo que irá detetar os packs e fazer iniciar. A partir deste momento o sistema está preparado para recolher imagens através da câmara, para que o sistema consiga tomar decisões de pack conforme ou não conforme, deverá ser escolhida a receita a utilizar. Depois de seleccionar a receita e no momento que for detetado o pack o sistema irá recolher a imagem e começar o seu estudo. Começa por converte-la no tipo "Bitmap", de seguida e conforme a receita divide-a em diversas partes, no caso da receita 4x3 litros o sistema divide a imagem em 4 partes, a cada parte será aplicado o filtro "HSL Filtering"² [6] (este foi o filtro escolhido depois de vários testes utilizando outros tipos de filtro). Após a aplicação do filtro é calculado o histograma da cor vermelha e a sua média. Através do valor da média é possível verificar se existe garrafão nessa imagem.

Por fim é verificado se o valor da média é superior ao limite definido no programa para cada parte, nos testes realizados o valor indicado deverá ser 25, se o valor for superior para as 4 partes então o pack está conforme, caso contrário quer dizer que o pack é não conforme.

Esta aplicação foi desenvolvida em linguagem C#[7] e foi compilado utilizando o programa "Visual Studio 2010" [8], na figura 21 e 22 estão representadas algumas imagens do ambiente de desenvolvimento.

No anexo 6.7 encontra-se o código utilizado para realizar este programa e devidamente comentado é de salientar que foi utilizada a biblioteca AForge³ [6] desenvolvida pela empresa Aforge Framework, esta biblioteca pode ser utilizada devido à sua licença ser do tipo GNU⁴.

² HSL Filtering- Filtro que funciona em espaço de cor HSL e filtro de pixels, a cor que está dentro da faixa especificada HSL mantém pixels com essa cor, os pixels que estão fora dessa faixa serão preenchidos com a cor especificada, neste caso preto.

³ Aforge- é uma plataforma para desenvolvimento de aplicações que utilizem Inteligência Artificial e Visão Computacional.

⁴ GNU (General Public License)- designação de licença para software livre.

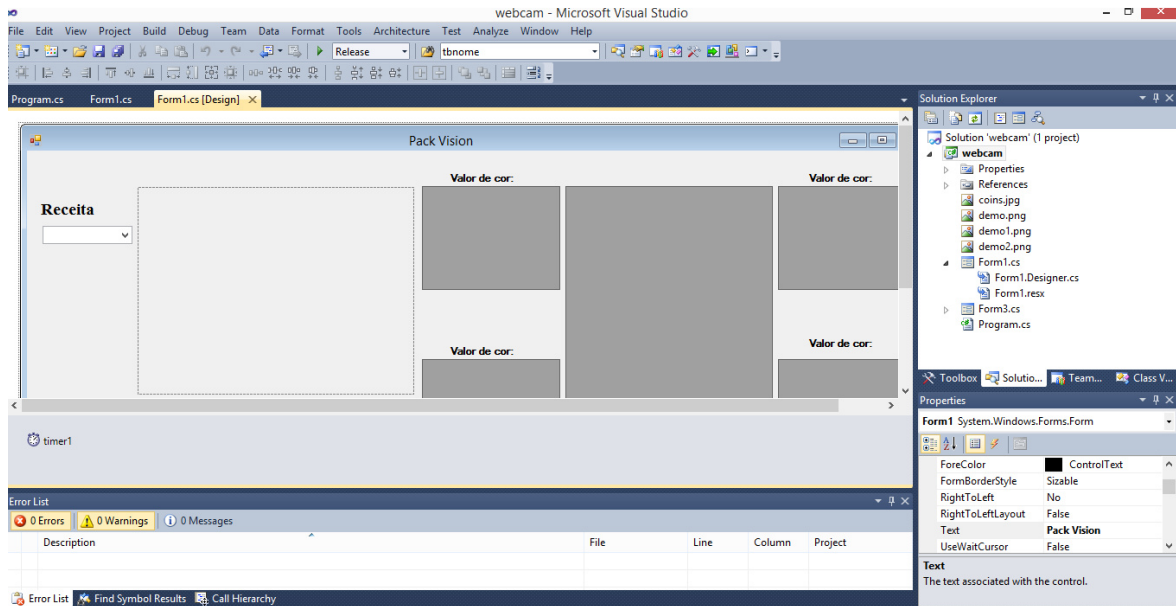


Fig 21 - Ambiente de desenvolvimento *Forms*

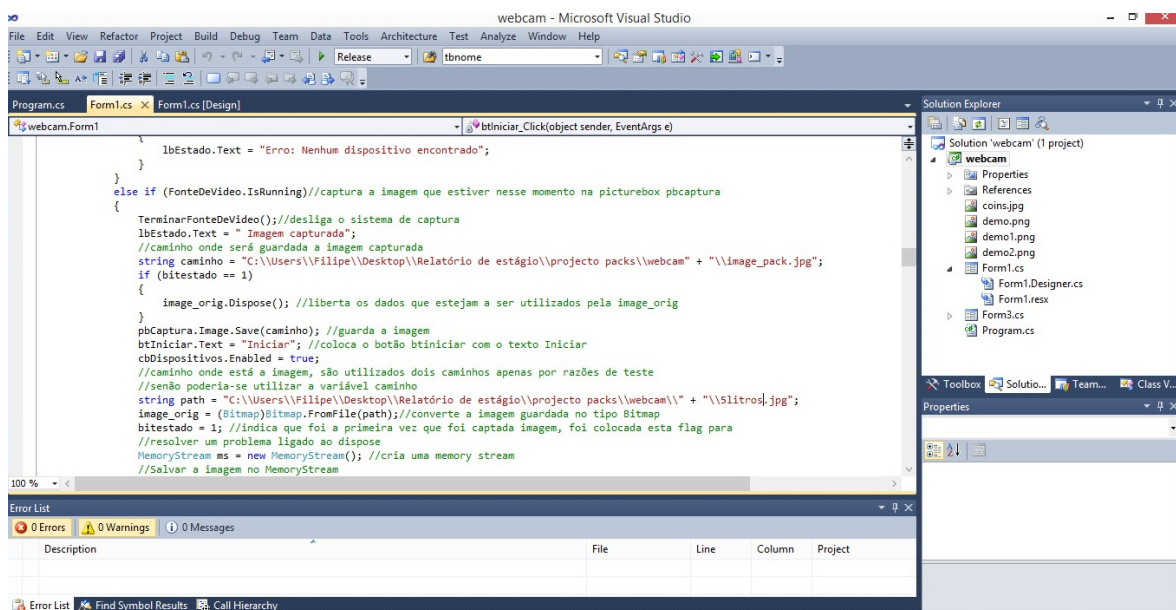


Fig 22 -Ambiente de desenvolvimento código.

As figuras 23, 24, 25, 26 evidenciam o funcionamento do sistema.



Fig 23 -Captura de imagem de um pack não conforme receita 1litro

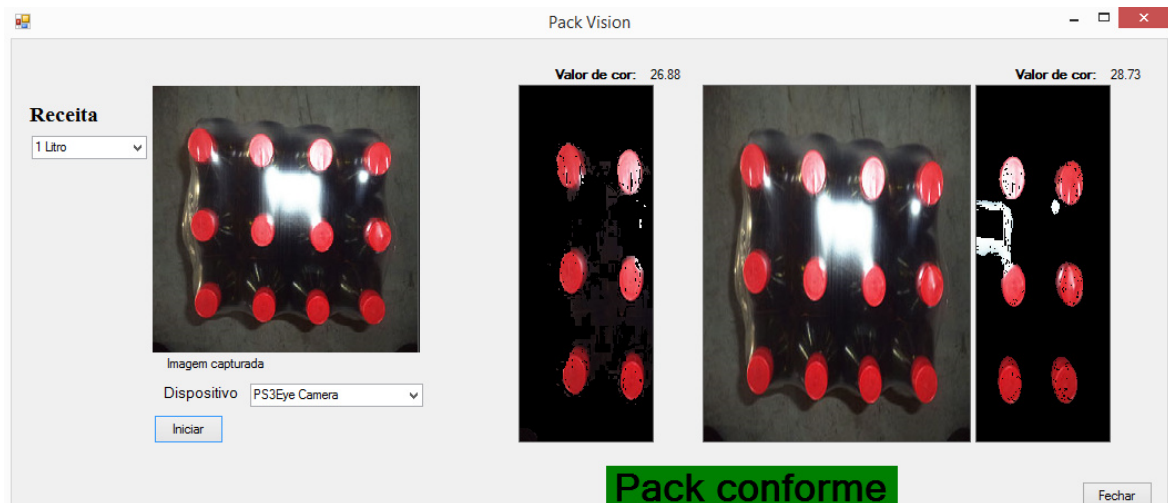


Fig 24 -Captura de imagem de um pack conforme receita 1litro



Fig 25 .Captura de imagem de um pack conforme receita 5 litros

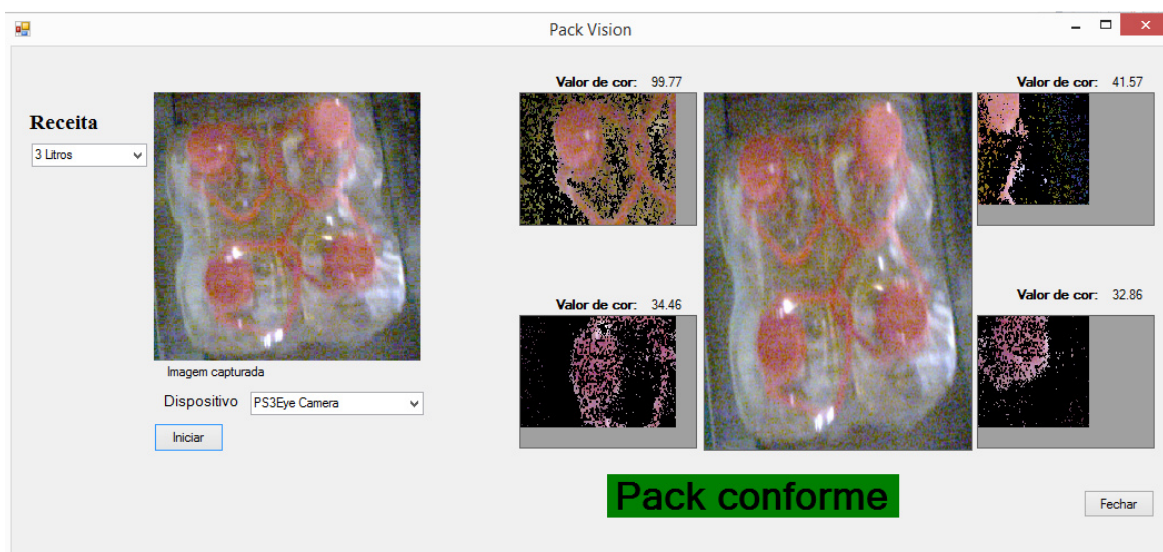


Fig 26 -Captura de imagem de um pack conforme, receita 3litros

A imagem 26 representa o funcionamento do sistema ao detetar um pack conforme, podendo observar-se do lado esquerdo a imagem capturada pelo sistema e do lado direito o estudo detalhado da imagem, onde se verifica que a média de cor vermelha nas quatro partes da imagem são superiores a 25 inserindo este pack na zona conforme.

Na imagem 28 será apresentado o funcionamento do sistema para um pack não conforme, verifica-se a existência de uma parte com o valor da média inferior a 25, mostrando assim

que o pack é composto apenas por três unidades em vez das quatro necessárias e apresentando assim que o pack é não conforme.

Estes testes foram realizados em ambiente real, utilizando uma câmara usada na Playstation, igual à da figura 27.



Fig 27- Câmara utilizada para captar imagens

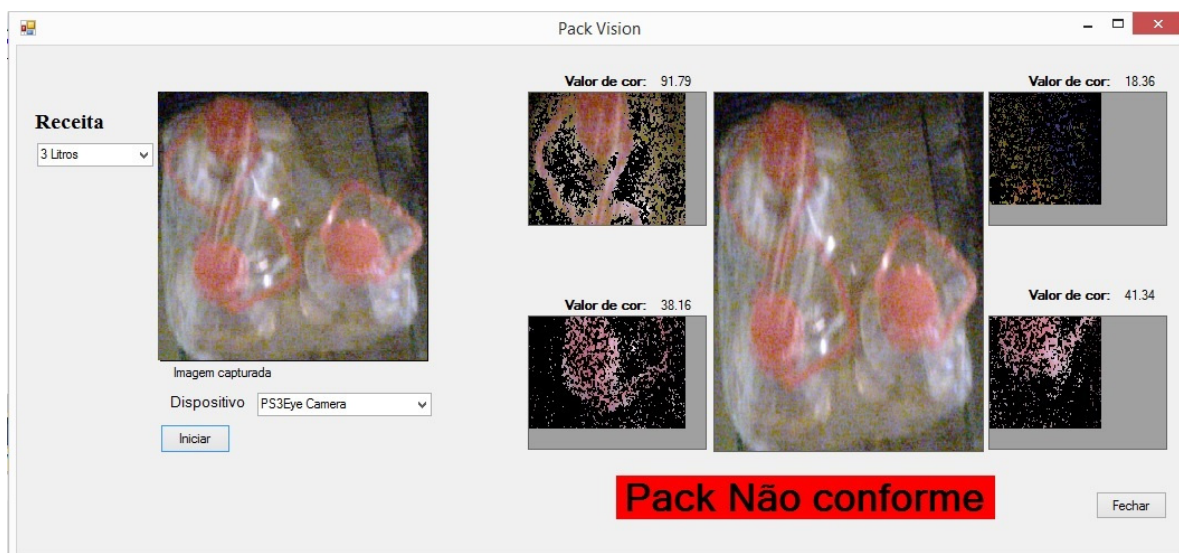


Fig 28 -Captura de imagem de um pack não conforme, receita 3 litros

3.2 Manutenção

A manutenção realizada no sector do embalamento insere-se dentro dos dois tipos existentes, a manutenção preventiva e corretiva. Tal como foi descrito anteriormente este sector ainda é recente, por esta razão não existe um grande historial de avarias, de modo que seja possível fazer reparações antes de se dar a avaria, para que não ocorra uma paragem de linha, pois os custos a suportar são sempre elevados.

Inicialmente a manutenção preventiva era realizada consoante o que o fabricante descrevia no manual. Nos dias de hoje e com o historial de avarias que temos já nos é possível verificar outros pormenores que se tornam importantes e em caso de necessidade programar a reparação atempadamente, para além das manutenções preventivas condicionadas, existe um plano mensal que descreve as diversas manutenções preventivas sistemáticas, que podem ser diárias, semanais e mensais, no anexo 6.4 encontra-se apresentado o plano de manutenção para a sopradora modelo 4L.

A manutenção corretiva têm vindo a diminuir ao longo do tempo, devido ao conhecimento mais aprofundado de cada equipamento, o que faz com que este sector tenha menos paragens de produção. Nos próximos subcapítulos serão descritas algumas das avarias corrigidas.

3.2.1 Processamento/Gestão de Avarias

As manutenções podem ser realizadas por colaboradores da empresa do sector de embalamento, pela equipa de manutenção da empresa ou por uma empresa externa certificada para o mesmo.

Dentro do sector de embalamento quando é necessário a realização de manutenção é fundamental que se cumpram regras muito rigorosas, por este ser um sector da área alimentar. É necessário realizar as tarefas de lubrificação utilizando lubrificantes próprios para o ramo alimentar, limpar as áreas onde se tenha desenvolvido alguma tarefa de manutenção, utilizar apenas produtos de limpeza que sejam permitidos em zonas

alimentares e que estão descritos nas instruções de trabalho, arrumar todo o material envolvido na manutenção. Todos estes pontos são essenciais para garantir a qualidade final do produto.

No caso de uma intervenção corretiva esta é analisada inicialmente pelo responsável de turno, caso este tenha conhecimento para a resolver, poderá fazê-lo e deverá no final da manutenção preencher uma ordem de trabalho (ver anexo 6.5) relativo à intervenção, se não conseguir resolver terá de fazer uma comunicação dirigida a mim ou ao responsável pela manutenção da FT Engenheiro José Pires para o resolvermos, no final deverá ser preenchida a ordem de trabalho.

3.2.2 Intervenções na máquina Sopradora "KSB 4L"

Sopradora 4L, esta é a máquina com o maior número de intervenções e que causa o maior número de paragens na produção.

No dia 28/01/2014 a sopradora deixou de colocar as pré-formas no molde, depois de uma primeira análise verificou-se que o problema estava na passagem das pré-formas do transportador para o molde. Desligou-se a máquina e constatou-se que a pinça número 4 estava com demasiada folga, os parafusos que a suportam ao transportador estavam danificados, procedeu-se à substituição dos mesmos, calibrou-se a máquina e esta ficou a funcionar, a figura 29 mostra a localização dos parafusos que se partiram.

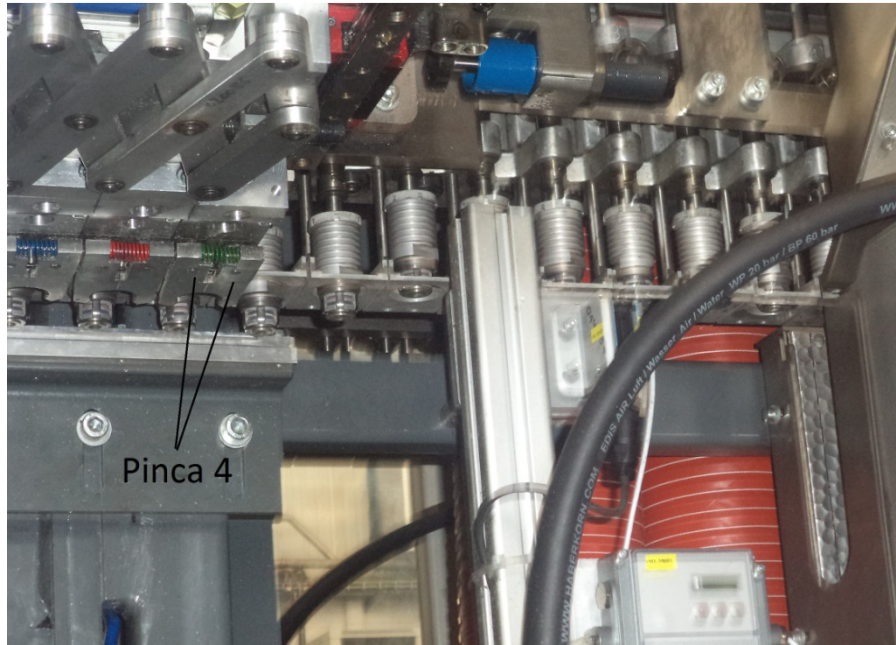


Fig 29 -Pinças que transportam as pré-formas dos fornos para o molde.

No dia 29/01/2014 a sopradora continuou a dar o mesmo problema do dia anterior e para além desse existiam pré-formas que não chegavam até à posição da passagem dos fornos para o molde. Após uma análise mais cuidada verificou-se que a razão pela qual as pré-formas não eram bem retiradas do transportador, resultava do apoio que obrigava as pré-formas a posicionarem-se de forma correta, o facto de os parafusos de suporte estarem partidos (ver figura 30) juntamente com um dos suportes que transporta as pré-formas que se encontrava torcido, fazia com que estas não chegassem ao destino e caíssem dentro dos fornos como é visível na figura 31. Para além de não chegarem ao destino algumas pré-formas, estas encostavam-se às resistências de aquecimento fazendo-as partir.

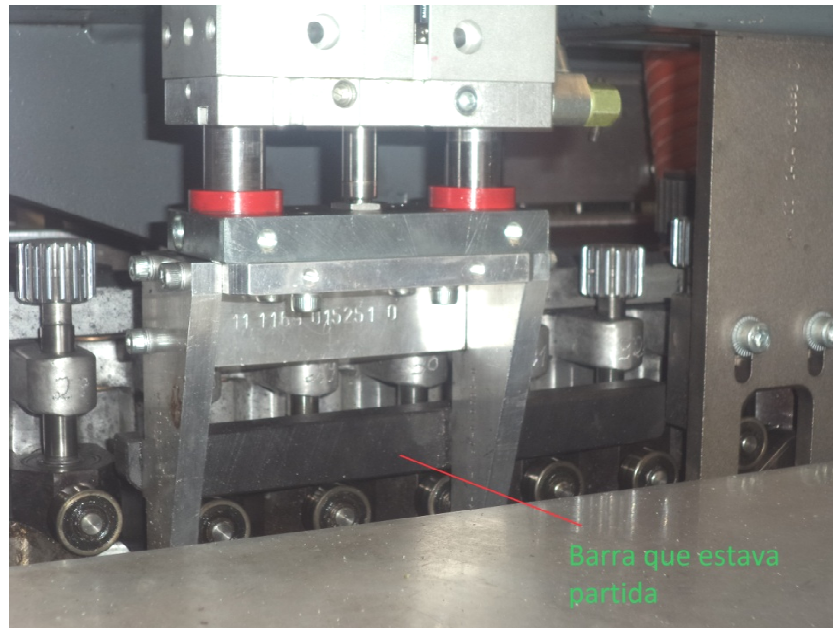


Fig 30 -Barra que posiciona as pré-formas



Fig 31 -Resistências do forno danificadas (esquerda), depósito do forno cheio com pré-formas (direita)

Conforme foi descrito anteriormente, através das diversas avarias, começou a ser possível planejar melhor as manutenções preventivas. No caso desta avaria, a razão inicial que deu origem a duas paragens de produção, resultou do facto do freio que suporta o transportador das pré-formas se ter partido, tendo descaído alguns milímetros o que causou demasiado esforço nas pinças que retiram as pré-formas e no cilindro que as posiciona. Nos dias de hoje sempre que se realiza manutenção preventiva a esta máquina, todos os freios são verificados.

A sopradora *KSB 4L* apresentava o seguinte erro de alarme "Problema no arrefecimento do molde", verificou-se que os manómetros de pressão de água não apresentavam valores corretos durante o funcionamento da sopradora.

Em 13 de Março de 2014 procedeu-se à reparação da avaria. Inicialmente verificou-se que a electroválvula de entrada estava danificada, esta não abria no momento em que era acionada, foi substituída por uma nova.

Testou-se a máquina mas os manómetros continuavam a apresentar valores incorretos para o funcionamento normal da mesma. A cada parte do arrefecimento do molde e a cada módulo de arrefecimento das resistências de aquecimento corresponde uma electroválvula, estas estavam com o mesmo problema da principal, não abriam, nem fechavam no momento em que o sistema necessitava. Optou-se por desmontar uma e verificou-se que as molas e a membrana que a fazem abrir e fechar estavam sujas e não a deixando funcionar corretamente. Procedeu-se à sua limpeza e montagem, a máquina voltou ao seu funcionamento normal, melhorando assim a qualidade das garrafas.

No dia 18/07/2014 a sopradora não posicionava o fundo do molde na posição correta, inicialmente testaram-se todas as electroválvulas que faziam parte do circuito de acionamento do cilindro pneumático (ver figura 32) do fundo do molde, tudo funcionava corretamente, mas o cilindro pneumático não subia. Optou-se por retirar o cilindro e testá-lo fora da máquina, sem este fazer qualquer esforço, o mesmo não funcionou. Chegou-se à conclusão que o mesmo estava avariado tendo sido substituído por um novo, antes da montagem analisou-se se existia alguma prisão que podia criar esforço ao cilindro e diminuir o seu tempo útil de vida, foi detetado a existência de diversas películas de PET provenientes das pré-formas nos rolamentos verticais, estes foram retirados e limpos.



Fig 32 -Cilindro pneumático que permite subir o fundo do molde

3.2.3 Intervenções na Máquina Enchedora

A enchedora da linha 1 causou diversas paragens de produção durante o decorrer deste ano, indicando sempre o mesmo erro "Falha eletrónica" e deixava de funcionar. Analisou-se diversas vezes o problema, entrou-se em contacto com o fabricante, mas não se chegou a nenhuma conclusão concreta do problema. Por vezes bastava desligar a máquina e voltar a ligá-la para que voltasse a trabalhar corretamente, em outras ocasiões foi necessário abrir a máquina, desligá-la e voltar a ligar os cabos que fazem comunicação de dados entre as células e o PLC para que voltasse a funcionar.

No dia 22/07/2014, abriu-se a máquina e trocou-se o módulo de comunicação de dados (ver figura 33) das células da 1 à 6 pelo módulo da 7 à 12, testou-se a máquina, mas esta continuou a dar erro "Falha eletrónica", embora apresentasse no menu de comunicação CAN as células da 1 à 6 a verde e as restantes a vermelho. Concluiu-se que o problema estaria no módulo, foi substituído por um novo e a máquina voltou a funcionar até ao dia 12 de Agosto. Nesse dia o erro voltou a aparecer, e as soluções para a resolução eram cada vez menos, ligou-se o sistema a um software de teste das células e todas as comunicações entre as células e o PLC apareciam "ok". Optou-se por desligar todos os cabos de

comunicação e fazer a medição de condutor a condutor, constatou-se que existiam diversos condutores com falta de condutividade, pois devido ao movimento e às vibrações da máquina estes estavam partidos dentro das fichas que ligam as células aos módulos de comunicação. Foram soldados os condutores danificados e planeou-se uma manutenção para realizar a substituição de todos os cabos, evitando assim mais paragens do mesmo género. A substituição dos cabos (ver figura 33) foi realizada no dia 1 de Outubro de 2014.

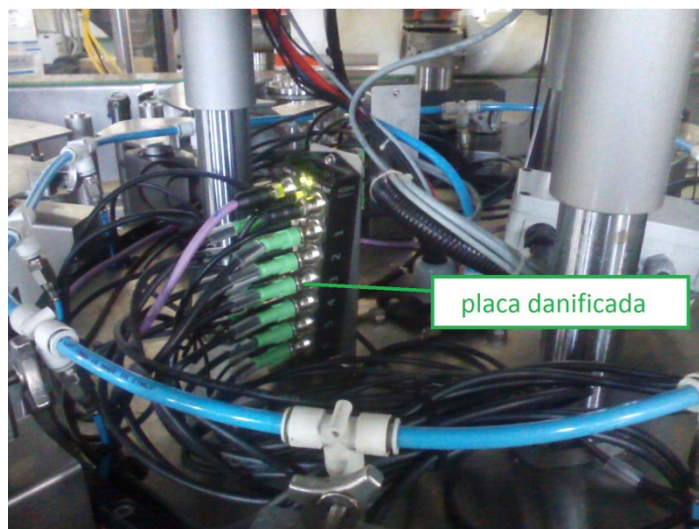


Fig 33 -Placa de comunicação de dados CAN substituída, as fichas a verde correspondem aos cabos substituídos

3.2.4 Intervenção Rotuladora Linha 1

O alarme de esforço no sem fim de entrada de garrafas não estava a funcionar, este continuava a rodar danificando as garrafas, a linha estava em momento de produção.

A 19 de Março de 2014 dia da avaria, procedeu-se à reparação da mesma, detetou-se que o sensor nunca ativava porque a embraiagem que o faz ativar não estava a ser acionada, o sem-fim não chegava a fazer o esforço necessário para fazer abrir a embraiagem. Logo que se retirou as tampas de proteção da máquina, visualizou-se pequenas limalhas de bronze no chão e de seguida verificou-se que a peça (ver figura 34) que permite fazer a tração do sem-fim estava completamente desgasta. Esta é composta por duas peças em bronze que quando acionadas se encaixam numa única posição. Foi a primeira vez que ocorreu esta

avaria, por esta razão e porque o manual não referia a necessidade de tê-la em stock, ela não existia. Perante a necessidade da linha continuar a produção optou-se por retirar as mesmas peças da rotuladora da linha número dois. Ao longo desta intervenção houve sempre o cuidado de retirar as distâncias entre as peças e registar as suas posições, dado que este sistema funciona com bastante precisão.

No final da reparação foi afinada a posição do sensor de esforço, pois a posição incorreta deste sensor esteve na razão do desgaste das peças de bronze, ao não ser acionado a máquina continuava a funcionar em esforço, fazendo com que as peças friccionassem entre elas e causassem desgaste.

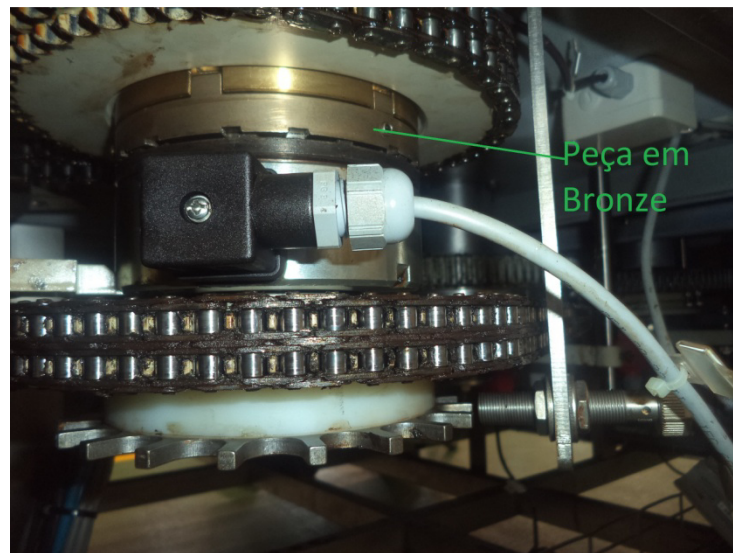


Fig 34 -Sistema de funcionamento do Sem-fim

3.2.5 Intervenção Aplicador de Filme

O PLC dava ordem para abertura da electroválvula que aciona a entrada de produto (ver figura 35), mas esta umas vezes abria outras não.



Fig 35 -Entrada de produto enroladora de packs

No dia 12/06/2014 procedeu-se à paragem da linha e verificou-se que as pressões de ar que acionam as electroválvulas estavam corretas, realizou-se a medição da tensão na ficha que liga à bobine da electroválvula e esta apresentava o valor correto. Depois de alguns testes, chegou-se à conclusão que o problema ocorria na ficha da electroválvula, esta tinha defeito de fabrico, tendo o mesmo sido assumido pelo fabricante, e só fazia contacto em certas posições, foi substituído o cabo completo.

3.2.6 Intervenções no Braço Robô

O braço robô deixou de mudar automaticamente as cabeças que permitem fazer a paletização dos diversos produtos.

No dia 16/01/2014, procedeu-se à intervenção. Verificou-se inicialmente se durante o processo de substituição aparecia algum erro na consola que controla o braço robô, mas estava tudo "ok". Em modo manual tudo funcionava corretamente, mas ocupa muito mais tempo a executar a mudança e em termos de segurança não era correto. Após uma análise mais cuidada a todo o circuito de segurança, verificou-se que existia um sensor (ver figura

36) danificado numa das cabeças que nem sequer era utilizada, mas como o circuito estava todo interligado e este sensor enviava um sinal errado, o braço robô deixava de funcionar em modo automático. Substituiu-se o sensor e o equipamento ficou a funcionar corretamente.



Fig 36 -Ficha de sensor danificado

O braço robô no dia 12/02/2014 quando utilizava a cabeça número 1 parava em qualquer posição nos seus movimentos e não mostrava qualquer erro na consola.

Depois de alguns testes verificou-se que esta paragem acontecia nos momentos seguintes á utilização das ventosas para segurar os tabuleiros. Ao analisar-se a cabeça verificou-se que o sensor responsável por enviar sinal de ventosa recolhida (ver figura 37) nem sempre funcionava. Procedeu-se á substituição do mesmo e o braço robô ficou em pleno funcionamento.



Fig 37 - Sensor ventosa recolhida

Por vezes o robô perdia a noção dos movimentos, tendo como consequência o que se encontra na figura 38 e mostrando na consola os seguintes erros.

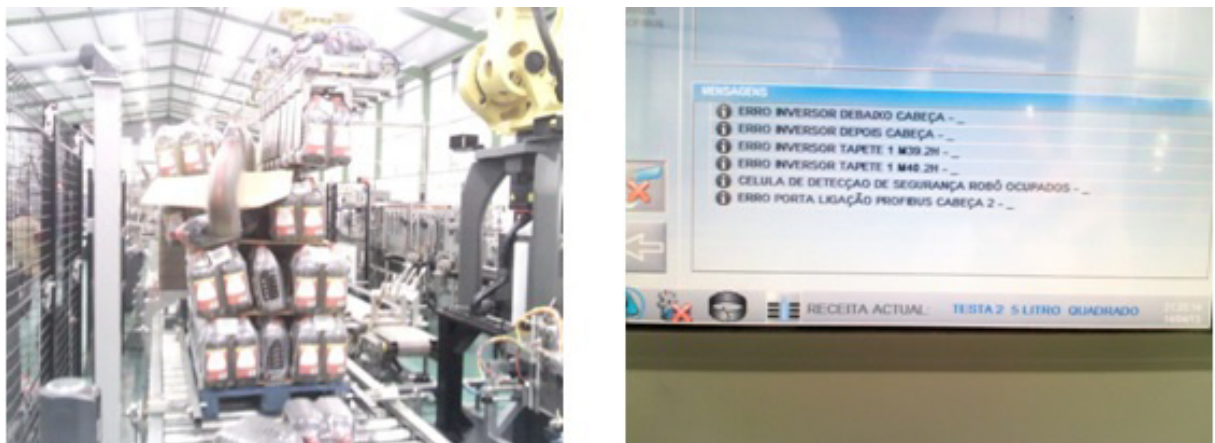


Fig 38 -Braço robô não pára na posição correta (esquerda), erro apresentado pelo sistema do braço robô (direita)

Durante alguns dias, procurou-se verificar o que estaria a causar esta anomalia, contactou-se o fabricante que nos indicou que o problema estaria relacionado com o sistema de

comunicação de dados entre a cabeça do robô e o autômato que o controla. Começou-se por verificar se os cabos estariam mal ligados na placa de comunicação que se encontrava no quadro de controlo ou na cabeça do robô, mas estava tudo conforme, de seguida realizou-se a medição da resistência dos cabos, mas estes estavam dentro do valor referenciado pelo fornecedor. A solução passou por colocar um cabo direto do quadro à cabeça do robô, verificando-se assim que o mesmo funcionava sem problemas. Conclui-se que existia uma anomalia no cabo, mais especificamente na parte que faz os movimentos do braço.

Mais tarde este cabo foi substituído por elementos responsáveis pela manutenção do braço robô.

3.2.7 Intervenção no Compressor "*Kaeser CSDX 137/14Bar*"

Através de uma manutenção preventiva ao compressor "*Kaeser CSDX 137/14Bar*" verificou-se que o Cardan se encontrava ligeiramente danificado (ver figura 39), uma das partes estava a raspar permanentemente numa parte da proteção de segurança causando desgaste. Para que no futuro não existisse problemas de maior que viessem a causar uma paragem na linha de produção, providenciou-se uma intervenção de prevenção. Esta realizou-se no dia 13 de Março de 2014 tendo sido substituído o Cardan (ver figura 40) por um novo.



Fig 39 -Cardan danificado



Fig 40 -Localização do Cardan substituído

3.3 Gestão da Qualidade

Para que a empresa apresente um bom nível de qualidade é necessário que se pratique uma política de qualidade exigente [9].

Esta foi também uma das tarefas que efetuei, nomeadamente:

Verificar se todos os parâmetros de qualidade do produto final corresponde à sua ficha de especificações (ver anexo 6.1), para cada tipo de produto realizado e para cada lote é efetuado um documento de controlo de qualidade (ver Anexo 6.2), que permite através de uma *check list* verificar se todos os parâmetros estão a ser cumpridos;

Apoiar o Departamento de Qualidade a manter um sistema de rastreabilidade capaz de identificar, de forma rápida e eficaz, as matérias-primas e as matérias-subsidiárias utilizadas, desde a sua entrada até à expedição do produto final. A rastreabilidade do produto é controlada diariamente tendo como base os dois anexos evidenciados anteriormente e o sistema PHC, que irá permitir visualizar todos os materiais de

embalamento e lotes de produto(óleo/Azeites) utilizados para a quantidade produzida nesse dia. Na figura 41 está representada uma imagem do sistema PHC onde se pode verificar o stock de pré-formas de 82g verde;

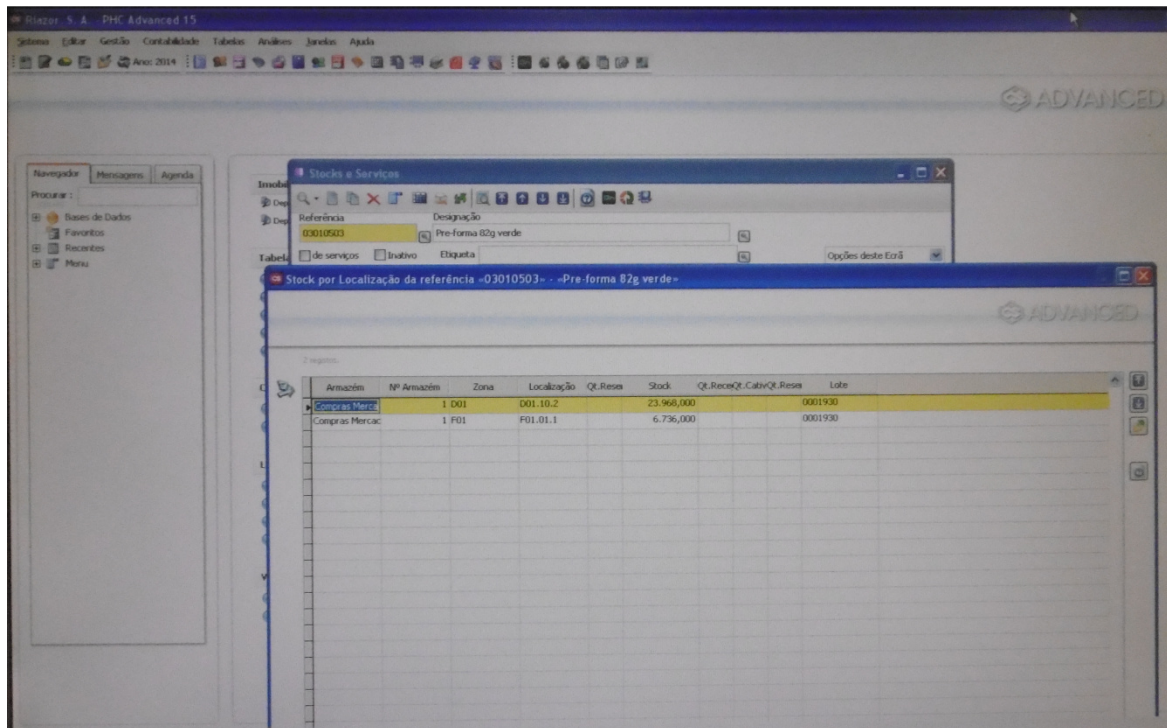


Fig 41 -Visualização de stocks PHC

Verificar se o sistema de HSST (Higiene e Segurança no Trabalho) é cumprido por todos os colaboradores e visitantes;

E certificar diariamente que os requisitos das normas NP EN ISO 9001 e IFS Food, as Especificações Técnicas, Requisitos Legais, Estatutários e Regulamentares aplicáveis são cumpridos, para que todos estes pontos sejam cumpridos é necessário um trabalho diário de verificação visual. Existem diversos aspetos que devem de ser cumpridos por todos os colaboradores, como por exemplo:

- Todos os armários de arrumos e caixas de ferramentas devem estar fechados á chave;
- Não pode existir qualquer objeto que tenha dimensão para entrar pelo gargalo de uma garrafa, dentro do embalamento, a não ser que esteja trancado à chave;

- Não pode existir qualquer objeto de madeira a não ser paletes certificadas dentro do embalamento;
- Os resíduos devem ser separados corretamente, para este problema criei um documento (ver Anexo 6.6) e divulguei a todos os colaboradores como o deveriam realizar;

4 Conclusão

Através deste estágio consegui adquirir experiência de como é o dia-a-dia de um técnico de manutenção, essencialmente quando existe paragens de produção devido a uma avaria, onde nos é colocada uma pressão elevadíssima, para que o problema seja resolvido num curto espaço de tempo, isto porque cada minuto de paragem equivale a uma subida no custo de produção, o que nos dias de hoje é muito importante para a sobrevivência de uma empresa. Para que estas intervenções de manutenções corretivas diminuíssem tentei diariamente introduzir no espírito não só de todos os operadores, mas também dos responsáveis da produção a importância nos dias de hoje da realização de manutenções preventivas, diminuindo assim a probabilidade de avarias.

Posso dizer que adquiri bons conhecimentos na área da mecânica, pois na linha de embalamento existem diversos equipamentos que são compostos maioritariamente por processos mecânicos.

Ao longo destes meses desenvolvi estratégias com o intuito de que os operadores da linha cumprissem adequadamente todas as regras relacionadas com a qualidade do produto.

O desenvolvimento do programa "Vision Pack" foi para mim um grande desafio. O estudo de imagem nem sempre é fácil principalmente em ambientes, onde a intensidade de luminosidade varia ao longo do dia, o que dificulta o estudo das imagens captadas.

No decorrer do estágio foram muitas as ideias de possíveis projetos, nomeadamente relacionados com a gestão de stocks de material de manutenção e registo de intervenções na linha que gostaria de ter desenvolvido, contudo devido à falta de tempo e à imposição de prioridades a outros trabalhos estes ficarão em espera, para que num futuro mais próximo e quando me for dada a oportunidade poder desenvolvê-los.


Considero desta forma ter alcançado todos os objetivos a que me propus realizar aquando a iniciação deste meu relatório de estágio, dando assim por terminada mais uma etapa e fase da minha vida não só académica, mas também profissional.

5 Bibliografia



- [1] Website Torrejana/Riazor, <http://www.riazor.pt/>
- [2] ISO 9001:2008 "Sistema de Gestão de Qualidade" em <http://www.apcergroup.com>
- [3] ISO/IEC Guide 65 IFS "Regras de certificação IFS FOOD" em <http://www.ifs-certification.com/index.php/en/retailers-en/ifs-standards/ifs-food>
- [4] - ISCC(International Sustainability Carbon Certification) "Certificação do Biodiesel" em <http://www.iscc-system.org/en/>
- [5] Manuais dos diversos equipamentos, disponíveis em <http://www.kosme.com/en/home.php>
- [6] Aplicação da biblioteca Aforge em <http://www.aforgenet.com>
- [7] C# 4.0, Curso Completo, Henrique Loureiro, FCA
- [8] Compilador C#, plataforma de desenvolvimento, <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd831853%28v=vs.100%29.aspx>
- [9] Manual de qualidade da empresa FT
- [10] Apontamentos da disciplina de Visão por Computador, do curso de Engenharia Informática, no Instituto Politécnico de Tomar do ano 2007


6.Anexos


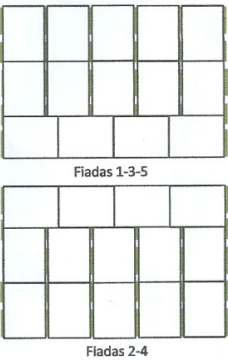
Anexo 6.1 Ficha de Especificações do Produto

 FP01	Óleo Alimentar Pôr do Sol 1L	Ed 05 03-06-2014
---	-------------------------------------	---------------------

Linha 1

	<p>Embalagem Primária: Garrafa</p> <table border="1"> <tr><td>Produto</td><td>Óleo Alimentar</td></tr> <tr><td>Marca</td><td>Pôr do Sol</td></tr> <tr><td>Volume</td><td>1L</td></tr> <tr><td>Pré Forma</td><td>22grs. Yellow</td></tr> <tr><td>Cápsula</td><td>Monopeça Verm</td></tr> <tr><td>Lote (exemplo)</td><td>L12A167A240</td><td>Ver- IT.PRO.EMB.03</td></tr> <tr><td>Validade (exemplo)</td><td>VAL 08.2013</td><td>Ver - IT.PRO.EMB.03</td></tr> <tr><td>EAN-13</td><td>5600864600412</td><td>Inscrito no rótulo</td></tr> </table>	Produto	Óleo Alimentar	Marca	Pôr do Sol	Volume	1L	Pré Forma	22grs. Yellow	Cápsula	Monopeça Verm	Lote (exemplo)	L12A167A240	Ver- IT.PRO.EMB.03	Validade (exemplo)	VAL 08.2013	Ver - IT.PRO.EMB.03	EAN-13	5600864600412	Inscrito no rótulo	<p>Rótulo Envolvente Pôr do Sol 1L</p> 
Produto	Óleo Alimentar																				
Marca	Pôr do Sol																				
Volume	1L																				
Pré Forma	22grs. Yellow																				
Cápsula	Monopeça Verm																				
Lote (exemplo)	L12A167A240	Ver- IT.PRO.EMB.03																			
Validade (exemplo)	VAL 08.2013	Ver - IT.PRO.EMB.03																			
EAN-13	5600864600412	Inscrito no rótulo																			

	<p>Embalagem Secundária: Pack</p> <table border="1"> <tr><td>Garrafas p/pack</td><td>12</td></tr> <tr><td>Filme Retrátíl</td><td>Ver: IT.PRO.EMB.12</td></tr> </table> <p>Etiqueta de Pack: Código EAN- 13: 5600864600412 Código ITF- 14: 15600864600419 Marca, Tipologia, Quantidade e Volume (12X1L) Morada, Código Forn., Código SKU Lote e Validade Símbolo Ponto Verde Número do Pack</p>	Garrafas p/pack	12	Filme Retrátíl	Ver: IT.PRO.EMB.12
Garrafas p/pack	12				
Filme Retrátíl	Ver: IT.PRO.EMB.12				

<p>RIAZOR</p> <p>SSCC: 3 56 0086460 21 03808 2</p> <p>Óleo Alimentar Pôr do Sol 1L Código Forn.: 25207 Código SKU: 4647030</p> <table border="1"> <tr><td>GTIN</td><td>QUANTIDADE</td><td>DATA</td></tr> <tr><td>15600864600419</td><td>70</td><td>08.2012</td></tr> </table> <p>LOTE DATA DE VALIDADE L12A167A240 08.2013</p> 	GTIN	QUANTIDADE	DATA	15600864600419	70	08.2012	<p>Embalagem Terciária: Paleta</p> <table border="1"> <tr><td>Paleta</td><td>1200X800</td></tr> <tr><td>Packs Fiada</td><td>14</td></tr> <tr><td>Fiadas</td><td>5</td></tr> <tr><td>Packs p/Pal</td><td>70</td></tr> <tr><td>Intercalar</td><td>5X Fino</td></tr> <tr><td>Filme Estirável</td><td>Ver: IT.PRO.EMB.12</td></tr> <tr><td>Filme Topo</td><td>Ver: IT.PRO.EMB.12</td></tr> <tr><td>Altura</td><td>1,60mt</td></tr> <tr><td>Peso Bruto Aprox.</td><td>810,0Kg</td></tr> </table> <p>Etiqueta de Paleta: GTIN: 15600864600419 Código 128 Código SSCC - nº da paleta e lote Duas etiquetas por paleta com o mesmo número sequencial em faces contíguas.</p>	Paleta	1200X800	Packs Fiada	14	Fiadas	5	Packs p/Pal	70	Intercalar	5X Fino	Filme Estirável	Ver: IT.PRO.EMB.12	Filme Topo	Ver: IT.PRO.EMB.12	Altura	1,60mt	Peso Bruto Aprox.	810,0Kg	<p>Mosaico de Paletizado</p>  <p>Fiadas 1-3-5</p> <p>Fiadas 2-4</p>
GTIN	QUANTIDADE	DATA																								
15600864600419	70	08.2012																								
Paleta	1200X800																									
Packs Fiada	14																									
Fiadas	5																									
Packs p/Pal	70																									
Intercalar	5X Fino																									
Filme Estirável	Ver: IT.PRO.EMB.12																									
Filme Topo	Ver: IT.PRO.EMB.12																									
Altura	1,60mt																									
Peso Bruto Aprox.	810,0Kg																									

Anexo 6.2 Ficha de Controlo de Qualidade



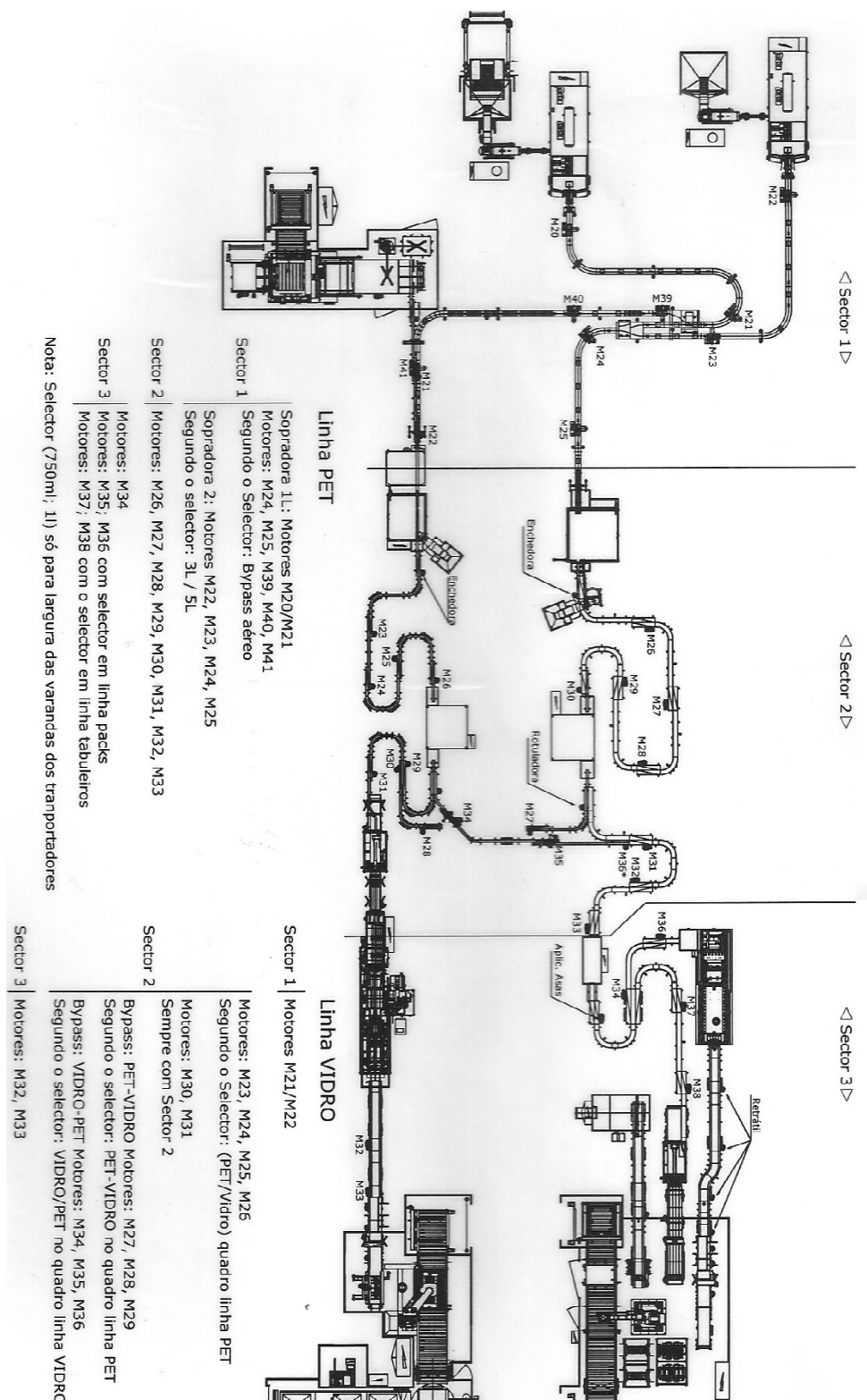
CONTROLO DA QUALIDADE DE PRODUTO EMBALADO


IDENTIFICAÇÃO											
Data		Dia juliano		Turno		FP		Granel		Tprod	
Produto							Letra		Temb		
Lote	L _____				Validade		_____ / _____				
Responsável 1						Responsável 2					

APROVAÇÃO INICIAL															
Embalagem Primária	Lote	OK		NOK		Rótulos	OK		NOK		Cápsula	OK		NOK	
	Validade	OK		NOK		Garrafa	OK		NOK						
Embalagem Secundária	Lote	OK		NOK		Validade	OK		NOK		ID conforme FP	OK		NOK	
Embalagem Terciária	Lote	OK		NOK		Validade	OK		NOK		ID conforme FP	OK		NOK	
Aprovação inicial		OK		NOK		Responsável									

CONTROLO PROLONGADO						Observações	
Zona	HORA	Parâmetro	OK	NOK	OK		NOK
Garrafa		Formação					
		Altura marisa(mm)					
		Cor					
Cápsula		Capsulamento					
		Teste abertura					
Azoto		Estabilidade embalagem					
Rótulo		Conformidade padrão					
		1ª aplicação cola					
		2ª aplicação cola					
		Colocação na garrafa					
Marcação		Lote					
		Validade					
Asas		Aplicação					
		Teste levantamento					
Tabuleiros		Cor					
		Dimensão					
		Formação					
Packs/ Caixas		Formação					
		ID Conforme FP					
		Quantidade por PK/CX					
		Legibilidade leitor					
Paletização		Conformidade com FP					
		ID Conforme com FP					
		Limites paleta respeitados					
		Aplicação filme					
		Peso filme					
Responsável							

Anexo 6.3 -Equipamentos no Sector de Embalamento



	LISTA DE EQUIPAMENTOS	Ed.1
LS11	EMBALAMENTO	27-03-2013

BOMBAS DESCARGA / ALIMENTAÇÃO

TAG	Máquina/ Equipamento	Marca	Modelo	Nº Série
P1001	Bomba de Descarga de Azeite	TRIEF	Bomba RAI-03	33051
P1002	Bomba de Descarga de Óleo	TRIEF	Bomba DAL-03	34274
P1003	Bomba de Alimentação de Azeite	Waukesha Cherry-Burrell	ML0100	900111
P1004	Bomba de Alimentação de Óleo	Waukesha Cherry-Burrell	ML0140	900068
P1005	Bomba de Alimentação de Óleo	Waukesha Cherry-Burrell	ML0100	900105

CHILLER ARMAZENAGEM / ALIMENTAÇÃO

TAG	Máquina/ Equipamento	Marca	Modelo	Nº Série
CH1	Chiller	CLIMAVENETA	NECS-N/B 0302	32018073


COMPRESSOR (TAG:CP1001)

TAG	Máquina/ Equipamento	Marca	Modelo	Nº Série
CP1001A	Compressor	KAESER	CSDX 137/14 BAR	2797
CP1001B	Filtro	KAESER	FB 107-D	1825
CP1001C	Booster	KAESER	N753-G	1001
CP1001D	Secador	KAESER	THP 212-B PET	1001
CP1001E	Reservatório Ar Comprimido	BOHM	ED 12COPN63	130 060

LINHA Nº 1

TAG	Máquina/ Equipamento	Marca	Modelo	Nº Série
L1.1	Sopradora KSB 4L PET	KOSME	KSR 4L PFT K965368	PO2997
L1.2	Carregador Pré-Formas nº1	SFA	K4F 1004	SFA 1000/06
L1.3	Chiller nº1	MTA	TAE EVO 081	2200150934
L1.4	Sopradora KSB 2XL	KOSME	KSB 2XL K965385	PO3062
L1.5	Carregador Pré-Formas nº2	SFA	K2F 1002	SFA 1000/05
L1.6	Chiller nº2	MTA	TAE EVO 081	2200164955
L1.7	Transportador Aéreo	KOSME	AIR CONVEYOR	C00772 - 9,13/1
L1.8	Tapetes Garrafas	KOSME	CINTAS TRANSPORTADORAS GARRAFAS	C00773 - K971-102
L1.9	Enchedora	KOSME	WEIGHBLOCK 12/1080 4/380 P	FO1375
L1.10	Elevador Mecânico	SARG	SORTER MECCANICO D-750 ELEVATORE 300LT a PALETTE	FO1376 - 6910/10
L1.11	Doseador de Azoto	VACUUM BARRIER CORP.	NITRODOSER EZ-58/	FO1413
L1.12	Rotuladora	KOSME	HOT MELT EXTRA HM 6/720 CE SH1 E1	LO5223
L1.13	VideoJet	VideoJet Technologies	VJ Excel 2000	LO5224
L1.14	Aplicador de Asas	Twin Pack	UNICLIP 2000 L	Z09102090111
L1.15	Aplicador de Filme	ATLANIA	AMBKA M	PO 3063
L1.16	VideoJet	VideoJet Technologies	Label APL-210RH	10322033 PWD
L1.17	Tapetes Cartões	KOSME	CINTAS TRANSPORTADORAS CARTOES	C00774 - K971-103
L1.18	Divisor de Garrafas	KOSME	UNIPACK B 1S	PO2998
L1.19	Bandejas	CIEEMLE	FP15 054	3084
L1.20	Aplicador Cola	NORDSON	nº 1022230 PROBLUE 4, 2HG	SA10E06814
L1.21	ROBOT	FANUC	ROBOT KR4	PO 3001
L1.22	Envolvedora de Filme	TOSA	VOLPACK MOD.115+475	PO3002 - 103835
L1.23	Aplicador de Etiquetas	CICRESPI	TERMOLOGITRON	LO5225 10TNXX12

Elaborado: Div. Manutenção	Aprovado: ADM	Pag. 1 de 2
----------------------------	---------------	-------------

	LISTA DE EQUIPAMENTOS	Ed.1
LS11	EMBALAMENTO	27-03-2013

COMPRESSOR (TAG:CP1002)

TAG	Máquina/ Equipamento	Marca	Modelo	Nº Série
COMP1002A	Compressor de Ar	ATLAS COPCO	SF8	AI1684023
COMP1002E	Reservatório	SIAP	500lt 14 bar	1477
COMP1002C	Secador	ATLAS COPCO	FX3(A2)	CAI489678

LINHA Nº 2

TAG	Máquina/ Equipamento	Marca	Modelo	Nº Série
L2.1	Despaleizador	KOSME	Depack B	K969-481 PO3003
L2.2	Tapete transporte garrafas	KOSME	CONVEYOR	C00777
L2.3	Quadro gestão de tapetes	KOSME	*	C00779
L2.4	Quadro de potência de tapetes	KOSME	*	C00780
L2.5	Sopradora de Vidro	KOSME	FSK WIND 12 OCEAN UM ST - SK 10 d-600	SK493 - FO1377
L2.6	Enchedora	KOSME	WEIGHBLOCK 8/720 4/360 VA (K967-153)	FO 1378
L2.7	Nitrodose	Vacuum Barrier	Easy Dose G2	
L2.8	Tapete transporte PET / Vidro	KOSME	CONVEYOR	C00777
L2.9	Rotuladora	KOSME	EXTRA-AD-6 504-SA2-E2 (K5001109)	LO5226
L2.10	Videojet	VIDEOJET	3320 Advantage Oracle	Oracle-3141
L2.11	Divipack	KOSME	Divider B1S (K5001111)	PO3004
L2.12	Encartonadora	ATLANTA	Giotto Tipo 25	243 - PO3005
L2.13	Módulo aplicação cola	MELTON	941XX419 Model 8KG	13278
L2.14	Videojet	VIDEOJET	Videojet 2350	11094475DWD
L2.15	Aplicador de Etiquetas	CICRESPI	Tipo TERMOXX+DPM 6RTERMOLOGITRON	3705 LO5243 10TNXX13
L2.16	Tapete transporte caixas de cartão	KOSME	CONVEYOR	C00778
L2.17	Paletizadora	KOSME	PAI MFCARM SP(K5001113)	PO3006
L2.18	Envolvedora de Filme	TOSA	VOLPACK MOD.095	PO3020

LINHA Nº 3

TAG	Máquina/ Equipamento	Marca	Modelo	Nº Série
L3.1	Enchedora	MAQUEMBO	HAM-2/FM	20

Elaborado: Div. Manutenção	Aprovado: ADM	Pág 2 de 2
----------------------------	---------------	------------

Anexo 6.4- Plano de Manutenção Preventiva Sopradora KSB 4L

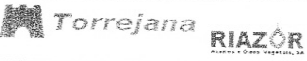


Tag: 1.1	Linha
Mediçã: Sopradora KS5 4L	1

EMBALAMENTO - Registro de Manutenção/Lubrificação

Descrição	Periodicidade	Mês: _____ -ANO: _____																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Verificar elementos segurança quanto a sujidade, danos e funcionamento. Garantir limpeza da máquina (de acordo com plano de manutenção)	diano																																	
Verificação eventual limpeza ou substituição das lâmpadas infravermelhas (limpeza com álcool etílico)	semanal																																	
Limpeza de molde de sopro e orifícios de ventilação com pano seco flos e álcool etílico	semanal																																	
Verificação das garras Mesclandling quanto a desgaste, danos, funcionamento	semanal																																	
Verificação do pñómetro quanto ao estado, de limpeza, danos e assentamento correcto / eventual limpeza ou fixação	semanal																																	
Verificação das barras rotobricantes e rolatores (5) quanto ao estado de limpeza e danos / eventual limpeza ou reparação	semanal																																	
Verificação do estado dos amotecedores no transporte entrada/saida molde - eventual substituição	semanal																																	
Verificação/reaperto dos parafusos do bloqueio do molde, guias de transporte e fixação de rodamentos lineares	semanal																																	
Verificação de estado de freios, rodamientos e o-rings dos braços de transporte de pré-formas ao forno	semanal																																	
Inspecção estado do escape de ar das válvulas P+P2 (eventual limpeza)	mensal																																	
Verificação do sistema pneumático: condesado, ligações, válvulas, cilindros quanto a estanqueidade, fixação e estado (com o sistema despressurizado)	mensal																																	
Inspecção do filtro de água de arrefecimento / Eventual lavagem de elemento e limpeza externa	mensal																																	
Verificaçã correcta do esteamiento quanto a movimento e velocidade uniformes e limpeza excessiva de lubrificante	mensal																																	
Inspecção cartucho lubrificante do esteamiento (ver pscar 30 em 30 seg -OK/ psicar 5 em 5 seg. -TROCAR) - Confirmar conformidade do prazo validade	mensal																																	
LUBRIFICAÇÃO - KUBER PARALIQ 31																																		
Limpeza/Lubrificação da barra de bloqueio Verificação quanto a danos e assentamento correcto																																		

Anexo 6.5 - Ordem de Trabalho Reparação da Enchedora

		ORDEM DE TRABALHO																																																																																														
DATA PEDIDO: 01/10/2014		Relatório																																																																																														
TAG: 219	Autor do Pedido: Felipe Nuno	OT Nº: _____																																																																																														
Item: _____	SECÇÃO: Embalamento	Orgão/Equip.: Enchedora																																																																																														
		Modelo: Wright Block 12/108	Nº Série: _____																																																																																													
<input type="checkbox"/> Melhoria/Nova Linha/...																																																																																																
TIPO MANUTENÇÃO: <input type="checkbox"/> Preventiva Sistemática <input checked="" type="checkbox"/> Preventiva Condicional <input type="checkbox"/> Correctiva		Anomalia / Manutenção planeada: Substituição de todos os cabos de comunicação das células com a drap de ligação ao PLC.																																																																																														
CONDIÇÃO: <input type="checkbox"/> Em Uso <input checked="" type="checkbox"/> Em Stock		DATA/Hora Inicial: 01/10/2014 08:00	HORAS FUNCION: _____ H																																																																																													
RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO: Felipe Nuno		NORMAS DE SEGURANÇA VERIFICADAS: Sim																																																																																														
Descrição Manutenção: Limpeza das 12 células de piso. Substituição de 24 cabos de comunicação.																																																																																																
DATA/Hora Final: 01/10/2014 15:30		DURAÇÃO (INTERVENÇÃO): 16 horas	Paragem Instalação? Não																																																																																													
Ferramenta/acessórios arrumados: Sim		Zona limpa/arrumada: Sim	TESTE FUNCIONAMENTO: Sim																																																																																													
RESPONSÁVEL: Assinatura: Felipe Nuno		OUTROS INTERVENIENTES: Sílvia Pereira																																																																																														
Observações:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6">Material</th> </tr> <tr> <th>Ref. Torrej</th> <th>Ref. Fornec.</th> <th>Descrição</th> <th>Quant.</th> <th>Preço Unit.</th> <th>Preço Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>D-32 825</td> <td>PH-mix Contact</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Cabo SAC-10121ES-8CON 24</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>- 859-54</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Cabo SAC-88-10121ES-</td> <td>24</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1,5PVR</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						Material						Ref. Torrej	Ref. Fornec.	Descrição	Quant.	Preço Unit.	Preço Total		D-32 825	PH-mix Contact						Cabo SAC-10121ES-8CON 24						- 859-54						Cabo SAC-88-10121ES-	24					1,5PVR																																																			
	Material																																																																																															
	Ref. Torrej	Ref. Fornec.	Descrição	Quant.	Preço Unit.	Preço Total																																																																																										
		D-32 825	PH-mix Contact																																																																																													
			Cabo SAC-10121ES-8CON 24																																																																																													
			- 859-54																																																																																													
			Cabo SAC-88-10121ES-	24																																																																																												
			1,5PVR																																																																																													
Mão de Obra																																																																																																
Nome: _____																																																																																																
Nome: _____																																																																																																
Nome: _____																																																																																																
TOTAL: _____ IVA 23%: _____ GRANDE TOTAL: _____																																																																																																
NECESSÁRIO ENCOMENDAR MATERIAL: <input type="checkbox"/> MATERIAL ENCOMENDADO: <input type="checkbox"/>																																																																																																
Observ. IP.MAN.01.1																																																																																																
Verificado: _____																																																																																																

Anexo 6.6 - Separação de Resíduos



COMUNICAÇÃO INTERNA

Departamento	EMB		
Assunto	Divulgação de metodologias de trabalho relativas a gestão de resíduos no EMB.		
Destinatários	EMB		
Responsável	<i>Filipe Novo</i>	Data	<i>14/10/2014</i>

Descrição:

Para a gestão de resíduos no EMB existem vários caixotes de lixo no EMB e respectivo armazém identificados de acordo com o resíduo que devem conter.

Todos os colaboradores do EMB são responsáveis por fazer a correcta separação de resíduos de acordo com:

1. Vidro (Código LER: 200101)
2. Papel e cartão (Código LER: 150203)
3. Plástico (Código LER: 200139)
4. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)
5. Absorventes com gorduras (Código LER: 150203)
6. Absorventes contaminados (Código LER: 150202)
7. Papel de rótulos autocolantes

Existem palotes no armazém para receberem resíduos dos vários caixotes do lixo. À medida que os caixotes ou palotes estiverem cheios devem ser despejados.

Para os resíduos 1, 5, 6 e 7 os caixotes ou palotes são encaminhados para o Hangar para despejo. Os restantes são encaminhados para o compactador.

Caso seja necessário, os caixotes ou palotes são lavados e regressam ao EMB para nova recolha.

Quanto às paletes de madeira que não são para devolver a fornecedores ou não são da Chep, o seu depósito deverá ser feito junto ao Hangar.

Anexo 6.7 -Código do programa desenvolvido "*Pack Vision*"

```

using System;
using System.IO;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.Web;
using System.Drawing.Imaging;
using System.Reflection;

using AForge;
using AForge.Imaging;
using AForge.Imaging.Filters;
using AForge.Math.Geometry;
using AForge.Video;
using AForge.Video.DirectShow;
using System.Data.SqlClient;

namespace webcam
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        private bool ExisteDispositivo = false;
        private FilterInfoCollection DispositivosDeVideo;
        private VideoCaptureDevice FonteDeVideo = null;
        double valor_tampa = 0; //variável que recebe o valor medio da cor vermelha
tampa 1
        double valor_tampa1 = 0; //variável que recebe o valor medio da cor vermelha
tampa 2
        double valor_tampa2 = 0; //variável que recebe o valor medio da cor vermelha
tampa 3
        double valor_tampa3 = 0; //variável que recebe o valor medio da cor vermelha
tampa 4
        public Bitmap image_orig; //bitmap com a imagem original
        int bitestado=0;

        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        //carrega os dispositivos de video para a comcobox cb dispositivos
        public void CarregaDispositivo(FilterInfoCollection Dispositivos)
        {
            for (int i = 0; i < Dispositivos.Count; i++)
            {
                cbDispositivos.Items.Add(Dispositivos[i].Name.ToString());
            }
        }

        //procura no sistema todos os sistemas de video instalados
        public void BuscarDispositivos()
        {

```

```

        DispositivosDeVideo = new
        FilterInfoCollection(FilterCategory.VideoInputDevice);
        if (DispositivosDeVideo.Count == 0)
        {
            ExisteDispositivo = false;
        }
        else
        {
            ExisteDispositivo = true;
            CarregaDispositivo(DispositivosDeVideo);
        }
    }
    //desliga o sistema de video
    public void TerminarFonteDeVideo()
    {
        if (!(FonteDeVideo == null))
        {
            if (FonteDeVideo.IsRunning)
            {
                FonteDeVideo.SignalToStop();
                FonteDeVideo = null;
            }
        }
    }
    //recebe frame a frame do que está a ser capturado pelo sistema de video e
    apresenta no picture box pbcaptura
    private void video_NovoFrame(object sender, NewFrameEventArgs eventArgs)
    {
        Bitmap Imagem1 = (Bitmap)eventArgs.Frame.Clone(); //copia a imagem que
        está de momento a ser captada e coloca na variável Imagem1
        Size newSize = new Size((240), (320)); //tamanho definido para a imagem
        a ser estudada
        Bitmap Imagem = new Bitmap(Imagem1, newSize); //aplicação do novo
        tamanho a uma nova imagem
        pbCaptura.Image = Imagem; //apresentação da imagem na picture box
        pbCaptura
    }
    //quando o programa inicia arranca com a função BuscarDispositivos
    private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        this.BuscarDispositivos();
        this.cbDispositivos.SelectedIndex = -1;
    }

    private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        this.Close();
    }
    //ao clicar no botão Iniciar ou numa segunda vez no botão capturar
    private void btIniciar_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        if (btIniciar.Text == "Iniciar")
        {
            if (ExisteDispositivo)//inicia a captura de imagem se existir algum
            dispositivo instalado
            {
                FonteDeVideo = new
                VideoCaptureDevice(DispositivosDeVideo[cbDispositivos.SelectedIndex].MonikerString);
            }
        }
    }

```

```

        FonteDeVideo.NewFrame += new
NewFrameEventHandler(video_NovoFrame);
        FonteDeVideo.Start();
        lbEstado.Text = " Executando Dispositivo";
        btIniciar.Text = "Capturar";
        cbDispositivos.Enabled = false;
    }
    else
    {
        lbEstado.Text = "Erro: Nenhum dispositivo encontrado";
    }
}
else if (FonteDeVideo.IsRunning)//captura a imagem que estiver nesse
momento na picturebox pbcaptura
{
    TerminarFonteDeVideo();//desliga o sistema de captura
    lbEstado.Text = " Imagem capturada";
    //caminho onde será guardada a imagem capturada
    string caminho = "C:\\Users\\Filipe\\Desktop\\Relatório de
estágio\\projecto packs\\webcam" + "\\image_pack.jpg";
    if (bitestado == 1)
    {
        image_orig.Dispose(); //liberta os dados que estejam a ser
utilizados pela image_orig
    }
    pbCaptura.Image.Save(caminho); //guarda a imagem
    btIniciar.Text = "Iniciar"; //coloca o botão btiniciar com o texto
Iniciar
    cbDispositivos.Enabled = true;
    //caminho onde está a imagem, são utilizados dois caminhos apenas
por razões de teste
    //senão poderia-se utilizar a variável caminho
    string path = "C:\\Users\\Filipe\\Desktop\\Relatório de
estágio\\projecto packs\\webcam\\" + "\\image_pack.jpg";
    image_orig = (Bitmap)Bitmap.FromFile(path);//converte a imagem
guardada no tipo Bitmap
    bitestado = 1; //indica que foi a primeira vez que foi captada
imagem, foi colocada esta flag para
//resolver um problema ligado ao dispose
MemoryStream ms = new MemoryStream(); //cria uma memory stream
//Salvar a imagem no MemoryStream
image_orig.Save(ms, image_orig.RawFormat);
ms.Close();
Clipboard.SetDataObject(image_orig);
pictureBox4.Image = image_orig; //apresenta a imagem no tipo bitmap
na pictureBox4
    //1 Litro
    //3 Litros
    //5 Litros
    if (comboBox1.Text == "3 Litros")
    {
        //tampa 1
        // cria uma imagem clone da imagem original dentro das
coordenadas apresentadas
        Rectangle cloneRect = new Rectangle(0, 30, 140, 120);
        System.Drawing.Imaging.PixelFormat format =
image_orig.PixelFormat;
        Bitmap image = image_orig.Clone(cloneRect, format);
        ProcessImage(image); //processa a imagem 1
        //tampa 2

```

```

        Rectangle cloneRect1 = new Rectangle(140, 30, 100, 100);
        System.Drawing.Imaging.PixelFormat format1 =
image_orig.PixelFormat;
        Bitmap image1 = image_orig.Clone(cloneRect1, format1);
        ProcessImage1(image1); //processa a imagem 2
        //tampa 3
        Rectangle cloneRect2 = new Rectangle(0, 180, 140, 100);
        System.Drawing.Imaging.PixelFormat format2 =
image_orig.PixelFormat;
        Bitmap image2 = image_orig.Clone(cloneRect2, format2);
        ProcessImage2(image2); //processa a imagem 3
        //tampa 4
        Rectangle cloneRect3 = new Rectangle(140, 180, 100, 100);
        System.Drawing.Imaging.PixelFormat format3 =
image_orig.PixelFormat;
        Bitmap image3 = image_orig.Clone(cloneRect3, format3);
        ProcessImage3(image3); //processa a imagem 4
        //verifica se o pack é conforme ou não conforme
        if (valor_tampa > 25 && valor_tampa1 > 25 && valor_tampa2 > 25
&& valor_tampa3 > 25)
        {
            label15.Text = "Pack conforme";
            label15.BackColor = Color.Green;
        }
        else
        {
            label15.Text = "Pack Não conforme";
            label15.BackColor = Color.Red;
        }
    }
    if (comboBox1.Text == "1 Litro")
    {
        //parte 1
        // cria uma imagem clone da imagem original dentro das
        coordenadas apresentadas
        Rectangle cloneRect = new Rectangle(0, 0, 120, 320);
        System.Drawing.Imaging.PixelFormat format =
image_orig.PixelFormat;
        Bitmap image = image_orig.Clone(cloneRect, format);
        ProcessImage(image); //processa a imagem 1
        //parte 2
        Rectangle cloneRect1 = new Rectangle(120, 0, 120, 320);
        System.Drawing.Imaging.PixelFormat format1 =
image_orig.PixelFormat;
        Bitmap image1 = image_orig.Clone(cloneRect1, format1);
        ProcessImage1(image1); //processa a imagem 2

        if (valor_tampa > 25 && valor_tampa1 > 25)
        {
            label15.Text = "Pack conforme";
            label15.BackColor = Color.Green;
        }
        else
        {
            label15.Text = "Pack Não conforme";
            label15.BackColor = Color.Red;
        }
        pictureBox.ClientSize = new Size(120, 320);
        pictureBox1.ClientSize = new Size(120, 320);
        pictureBox2.Hide();
    }

```



```

        pictureBox3.Hide();
        label4.Hide();
        label6.Hide();
    }
    if (comboBox1.Text == "3 Litros")
    {
        //tampa 1
        // cria uma imagem clone da imagem original dentro das
        coordenadas apresentadas
        Rectangle cloneRect = new Rectangle(0, 30, 140, 120);
        System.Drawing.Imaging.PixelFormat format =
image_orig.PixelFormat;
        Bitmap image = image_orig.Clone(cloneRect, format);
        ProcessImage(image); //processa a imagem 1
        //tampa 2
        Rectangle cloneRect1 = new Rectangle(140, 30, 100, 100);
        System.Drawing.Imaging.PixelFormat format1 =
image_orig.PixelFormat;
        Bitmap image1 = image_orig.Clone(cloneRect1, format1);
        ProcessImage1(image1); //processa a imagem 2
        //tampa 3
        Rectangle cloneRect2 = new Rectangle(0, 180, 140, 100);
        System.Drawing.Imaging.PixelFormat format2 =
image_orig.PixelFormat;
        Bitmap image2 = image_orig.Clone(cloneRect2, format2);
        ProcessImage2(image2); //processa a imagem 3
        //tampa 4
        Rectangle cloneRect3 = new Rectangle(140, 180, 100, 100);
        System.Drawing.Imaging.PixelFormat format3 =
image_orig.PixelFormat;
        Bitmap image3 = image_orig.Clone(cloneRect3, format3);
        ProcessImage3(image3); //processa a imagem 4
        //verifica se o pack é conforme ou não conforme
        if (valor_tampa > 25 && valor_tampa1 > 25 && valor_tampa2 > 25
&& valor_tampa3 > 25)
        {
            label15.Text = "Pack conforme";
            label15.BackColor = Color.Green;
        }
        else
        {
            label15.Text = "Pack Não conforme";
            label15.BackColor = Color.Red;
        }
    }
    if (comboBox1.Text == "5 Litros")
    {
        //tampa 1
        // cria uma imagem clone da imagem original dentro das
        coordenadas apresentadas
        Rectangle cloneRect = new Rectangle(0, 30, 140, 200);
        System.Drawing.Imaging.PixelFormat format =
image_orig.PixelFormat;
        Bitmap image = image_orig.Clone(cloneRect, format);
        ProcessImage(image); //processa a imagem 1
        //tampa 2
        Rectangle cloneRect1 = new Rectangle(140, 30, 100, 200);
        System.Drawing.Imaging.PixelFormat format1 =
image_orig.PixelFormat;
        Bitmap image1 = image_orig.Clone(cloneRect1, format1);

```

```

        ProcessImage1(image1); //processa a imagem 2

        if (valor_tampa > 25 && valor_tampa1 > 25)
        {
            label15.Text = "Pack conforme";
            label15.BackColor = Color.Green;
        }
        else
        {
            label15.Text = "Pack Não conforme";
            label15.BackColor = Color.Red;
        }
        pictureBox.ClientSize = new Size(120, 200);
        pictureBox1.ClientSize = new Size(120, 200);
        pictureBox2.Hide();
        pictureBox3.Hide();
        label4.Hide();
        label6.Hide();
    }
}
// Processa tampa 1 ou zona 1
private void ProcessImage(Bitmap bitmap)
{
    BitmapData bitmapData = bitmap.LockBits(
        new Rectangle(0, 0, bitmap.Width, bitmap.Height),
        ImageLockMode.ReadWrite, bitmap.PixelFormat);
    // cria o filtro
    HSLFiltering colorFilter = new HSLFiltering();
    // parameteriza os diversos valores para o filtro
    colorFilter.Hue = new IntRange(280, 0);
    colorFilter.Saturation = new DoubleRange(0.1, 1);
    colorFilter.Luminance = new DoubleRange(0, 1);
    // aplica o filtro
    colorFilter.ApplyInPlace(bitmapData);
    bitmap.UnlockBits(bitmapData);
    ImageStatistics stat = new ImageStatistics(bitmap);
    // cria o histograma da cor vermelha
    AForge.Math.Histogram red = stat.Red;
    valor_tampa = red.Mean; // valor da media de cor vermelha na imagem
    label11.Text = System.Convert.ToString(Math.Round(valor_tampa, 2));
//apresenta o valor na label11
    Clipboard.SetDataObject(bitmap);
    // apresenta a imagem depois da aplicação dos filtros na pictureBox
    pictureBox.Image = bitmap;
}
// Processa tampa 2 ou zona 2
private void ProcessImage1(Bitmap bitmap)
{
    BitmapData bitmapData = bitmap.LockBits(
        new Rectangle(0, 0, bitmap.Width, bitmap.Height),
        ImageLockMode.ReadWrite, bitmap.PixelFormat);
    HSLFiltering filter = new HSLFiltering();
    filter.Hue = new IntRange(0, 358);
    filter.Saturation = new DoubleRange(0.322, 1);
    filter.Luminance = new DoubleRange(0.227, 1);
    filter.ApplyInPlace(bitmapData);
    bitmap.UnlockBits(bitmapData);
}

```

```

Clipboard.SetDataObject(bitmap);

ImageStatistics stat = new ImageStatistics(bitmap);
AForge.Math.Histogram red = stat.Red;
valor_tampa1 = red.Mean;
label12.Text = System.Convert.ToString(Math.Round(valor_tampa1, 2));
pictureBox1.Image = bitmap;
}
// Processa tampa 3 ou zona 3
private void ProcessImage2(Bitmap bitmap)
{
    BitmapData bitmapData = bitmap.LockBits(
        new Rectangle(0, 0, bitmap.Width, bitmap.Height),
        ImageLockMode.ReadWrite, bitmap.PixelFormat);
    HSLFiltering colorFilter = new HSLFiltering();
    colorFilter.Hue = new IntRange(280, 0);
    colorFilter.Saturation = new DoubleRange(0.1, 1);
    colorFilter.Luminance = new DoubleRange(0, 1);
    colorFilter.ApplyInPlace(bitmapData);
    bitmap.UnlockBits(bitmapData);
    Clipboard.SetDataObject(bitmap);

    ImageStatistics stat = new ImageStatistics(bitmap);
    AForge.Math.Histogram red = stat.Red;
    valor_tampa2 = red.Mean;
    label13.Text = System.Convert.ToString(Math.Round(valor_tampa2, 2));
    pictureBox2.Image = bitmap;
}
// Processa tampa 4 ou zona 4
private void ProcessImage3(Bitmap bitmap)
{
    BitmapData bitmapData = bitmap.LockBits(
        new Rectangle(0, 0, bitmap.Width, bitmap.Height),
        ImageLockMode.ReadWrite, bitmap.PixelFormat);
    HSLFiltering colorFilter = new HSLFiltering();
    colorFilter.Hue = new IntRange(280, 0);
    colorFilter.Saturation = new DoubleRange(0.1, 1);
    colorFilter.Luminance = new DoubleRange(0, 1);
    colorFilter.ApplyInPlace(bitmapData);
    bitmap.UnlockBits(bitmapData);
    Clipboard.SetDataObject(bitmap);

    ImageStatistics stat = new ImageStatistics(bitmap);
    AForge.Math.Histogram red = stat.Red;
    valor_tampa3 = red.Mean;
    label14.Text = System.Convert.ToString(Math.Round(valor_tampa3, 2));
    pictureBox3.Image = bitmap;
}
//desliga a aplicação
private void button2_Click_1(object sender, EventArgs e)
{
    this.Close();
}
}
}

```